



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

(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)

**«СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ НЕФТЕСБОРНЫХ
КОЛЛЕКТОРОВ ВОСТОЧНО-ЛАМБЕЙШОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.
НЕФТЕСБОРНЫЙ КОЛЛЕКТОР ОТ Т.ВР. К. №4, 65 ДО УПН
ВОСТОЧНЫЙ ЛАМБЕЙШОР»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Книга 2 «Конструктивные решения»

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2

Том 3.2

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

Содержание

1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта	4
1.1	Сведения об инженерно-геологических условиях участка строительства линейного объекта.....	4
1.2	Сведения о гидрогеологических условиях участка строительства линейного объекта.....	5
1.3	Сведения о метеорологических и климатических условиях участка строительства линейного объекта.....	5
2	Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта.....	8
3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта	11
4	Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта ..	18
5	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	20
6	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений линейного объекта в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации линейного объекта.....	24
7	Описание конструктивных и технических решений подземной части линейного объекта.....	28
8	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения	30

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т			
	Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.			Чукилева				Стадия	Лист	Листов
Проверил			Новиков				Р	1	33
Н. контр.			Салдаева				ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		
ГИП			Худяев						

9 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории линейного объекта, отдельных зданий и сооружений линейного объекта, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов..... 31

Библиография 32

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

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		2

Настоящая проектная документация разработана на основании задания на проектирование объекта «Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от к. №№4, 65 до УПН «Восточный Ламбейшор», 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: Демонтаж существующего нефтесборного коллектора «НСК от к. №1 до т.вр.» (2 нитка);

2 этап: Строительство нефтесборного коллектора «НСК от к. №№4, 65 до УПН «Восточный Ламбейшор».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	

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

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

Ближайшие населенные пункты – г. Усинск и вахтовый поселок Верхнеколвинск – расположены соответственно в 94 и 20 км к юго-востоку от объекта строительства.

Город Усинск – центр нефтедобывающего района Республики Коми с развитой инфраструктурой. В городе имеются: современный аэропорт с воздушным сообщением между городами Москва, Сыктывкар, Ухта, Нарьян-Мар и железнодорожная станция, принимающая грузопассажиры поезда, а также порт на р. Уса.

Проезд к участку строительства возможен по железной дороге Москва-Печора-Усинск до станции Усинск, далее – по автомобильной дороге круглогодичного действия Усинск – Харьяга, далее по профилированной грунтовой автомобильной дороге круглогодичного действия, построенной для обустройства Восточно-Ламбейшорского месторождения.

Объект строительства располагается на землях ГУ «Усинское лесничество», Усинское участковое лесничество.

Территория строительства располагается в лесотундровой природной зоне, для которой характерно сочетание тундровой и лесной растительности.

Район строительства имеет развитую гидрографическую сеть, относящуюся к бассейнам рек Лая и Колва. Проектируемые трассы пересекают р. Лысутейвис.

1.1 Сведения об инженерно-геологических условиях участка строительства линейного объекта

В тектоническом отношении район работ расположен в пределах Лайского вала Денисовского прогиба Печоро-Колвинского авлакогена Тимано-Печорской плиты.

По данным архивных изысканий, а также по данным государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1000000 (карта плиоцен-четвертичных образований, уральская серия), в геологическом строении изыскиваемых трасс принимают участие:

Современные техногенные отложения (tIV) – песок мелкий, с единичными включениями гравия и гальки.

Современные биогенные отложения (bIV) – торф средне- и сильноразложившийся, водонасыщенный..

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
4

Аллювиомариний, лимноаллювий (пятый региональный террасовидный уровень с абс. отм. 110-120 м, редко 90-100 м) сэбысьской толщи, среднего звена неоплейстоценового раздела четвертичной системы (am, laII_{sb}) – суглинки мягко-, тугопластичные и полутвердые, реже глины тугопластичные и полутвердые.

Ледово-морские отложения (с фациями морскими и аллювиально морскими) роговской серии нижнего звена эоплейстоценового раздела четвертичной системы (gmE_{1rg}) – глины и суглинки тугопластичные, глины и суглинки полутвердые, реже пески пылеватые и мелкие.

Участок строительства расположен в пределах одного геоморфологического элемента.

Район строительства относится к зоне островного распространения ММП (распространение ММП по площади 1-10 %).

По данным бурения, в том числе архивного, многолетнемерзлые породы вскрыты не были.

1.2 Сведения о гидрогеологических условиях участка строительства линейного объекта

На участке строительства вскрыты два водоносных горизонта:

Биогенный современный водоносный горизонт (bIV).

Водовмещающими грунтами горизонта служат торфа средне- и сильноразложившиеся (ИГЭ-2). Водоупором служат глины и суглинки различного возраста и генезиса.

Объединенный аллювиомариниальный, лимноаллювиальный и ледово-морской водоносный горизонт (am, laII+gmE₁).

Водовмещающими грунтами горизонта служат пески (ИГЭ-3а, 3б) и прослой песка мелкого и пылеватого в суглинистых отложениях. Водоупором служат талые суглинки и глины того же возраста.

1.3 Сведения о метеорологических и климатических условиях участка строительства линейного объекта

Объект строительства расположен на территории, относящейся к строительно-климатическому подрайону ИГ согласно «Схематической карте климатического районирования для строительства», СП 131.13330.2020.

Среднемесячная температура воздуха – минус 19,7°С в январе, среднемесячная температура воздуха – 14,1°С в июле, среднегодовая температура воздуха – минус 3,9°С, относительная влажность воздуха – 82%, средняя скорость ветра – 4,4 м/с.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
5

Таблица 1.1 – Характеристика ближайших метеостанций

Наименование объекта	Строительно-климатический подрайон	Расстояние от района работ до метеостанции, км	Соответствующие метеостанции	Широта, °	Долгота, °	Высота над уровнем моря, мБС
«Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения»	ІГ	20	Мишвань	66,9	55,8	61
		101	Усть-Уса	65.97	56.92	77
		103	Хорей-Вер	67,4	58	71

Таблица 1.2 – Климатические параметры холодного и теплого периодов года

Климатические параметры холодного периода года	Усть-Уса
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98	-47
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92	-45
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98	-44
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 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, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0°С	211
Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0°С	-11,4
Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С	277
Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С	-7,7
Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10°С	297
Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10°С	-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
Характеристика теплого периода	
Барометрическое давление, гПа	1003
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	18
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	23

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
							6

Климатические параметры холодного периода года	Усть-Уса
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	20,5
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	34
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	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

Таблица 1.3 – Снеговые, ветровые и гололедные нагрузки (СП 20.13330.2016)

Воздействие	Район	Характеристика	Значение
Снеговая нагрузка	V	Нормативное значение снеговой нагрузки	2,5 кПа
Ветровая нагрузка	III	Нормативное значение ветрового давления	0,38 кПа
Гололедная нагрузка	III	Толщина стенки гололеда	10 мм

Таблица 1.4 – Снеговые и гололедные районы, (ПУЭ)

Характеристика	Район	Значение
По скоростным напорам ветра	III	650 Па
По толщине стенки гололеда	III	20 мм

Подробная климатическая характеристика района строительства по метеостанциям Мишвань, Усть-Уса представлена в техническом отчете по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий (27-04-2НИПИ/2022-ИГМИ).

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

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист 7
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

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

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

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

Пучинистые свойства грунтов рассчитаны по «Пособию по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)». Безразмерный коэффициент M_0 , численно равный абсолютному значению среднезимней температуры воздуха, рассчитан по данным метеостанции Усть-Уса. Степень морозной пучинистости грунтов представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Пучинистые свойства грунтов

Номер ИГЭ/РГЭ	Наименование грунта	Влажность		Плотность сухого грунта, г/см ³	Расчетная критическая влажность	Безразмерный коэффициент	Содержание пылеватых частиц размером 0,05-0,002 мм, %	Rfx100	Степень морозной пучинистости	
		природная, д.е.	на границе раскатывания, д.е.							
		W	Wp	W _L	pd	Wcr	Mo			
1	техногенный грунт (песок мелкий)	D=2,80							слабопучинистый	
3а	песок пылеватый	D=1,00							слабопучинистый	
3б	песок мелкий	D=2,27							слабопучинистый	
5б	суглинок мягкопластичный	0,237	0,298	0,158	1,61	0,185	10,97	<50%	0,62	среднепучинистый
5в	суглинок тугопластичный	0,208	0,296	0,162	1,70	0,190	10,97	<50%	0,19	слабопучинистый
5г	суглинок полутвердый	0,197	0,323	0,174	1,73	0,193	10,97	<50%	0,14	слабопучинистый
6в	глина тугопластичная	0,246	0,371	0,189	1,59	0,202	10,97	<50%	0,40	слабопучинистый
6г	глина полутвердая	0,202	0,385	0,187	1,68	0,218	10,97	<50%	0,16	слабопучинистый

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

Критический уровень подтопления по трассам НСК принят ниже глубины промерзания. Критический уровень подтопления на переходах через водотоки, для запорной

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
							8

арматуры в местах подключения, отключения и перспективного подключения коммуникаций принят на глубине заложения опор – 10,0 м.

Критерии типизации территории строительства по подтопляемости, пораженность трасс процессами подтопления и критерии опасности приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2– Критерии типизации и опасности процессами подтопления

Распространение по трассе	Район	Пораженность трассы процессами подтопления. Критерии опасности
трасса НСК от куста № 1 до УПН «Восточный-Ламбейшор»		
ПК 00+00,00 – ПК 33+76,64	I-A	более 75 % весьма опасный
ПК 33+76,64 – ПК 37+50,94	III-A	
ПК 37+50,94 – ПК 64+67,78	I-A	
ПК 64+67,78 – ПК 67+42,62	III-A	
ПК 67+42,62 – ПК 112+98,67	I-A	
Примечание: район I-A – подтопленный в естественных условиях; район III-A – неподтопляемый в силу геологических, топографических и др. естественных причин		

Критерии типизации территории строительства по подтопляемости приведены согласно СП 11-105-97. Часть II по наличию процесса подтопления на момент изысканий. Критерии опасности процессов приведены согласно СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий».

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

Грунты геологического разреза по сейсмическим свойствам отнесены:

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

Остальные опасные геологические процессы, перечисленные в СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий», на участке изысканий отсутствуют.

В соответствии с СП 47.13330.2016 категория сложности инженерно-геологических условий, по факторам, определяющим производство изысканий, представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Категория сложности инженерно-геологических условий

Фактор	Категория сложности		
	I (простая)	II (средняя)	III (сложная)
Геоморфологические условия		+	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т
------	--------	------	------	-------	------	---------------------------

Фактор	Категория сложности		
	I (простая)	II (средняя)	III (сложная)
Геологические в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой		+	
Гидрогеологические в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой		+	
Геологические и инженерно-геологические процессы, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений (морозное пучение, подтопление)			+
Многолетнемерзлые и специфические грунты в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	+		
Техногенные воздействия и изменения освоенных территорий		+	

Категория сложности инженерно-геологических условий исходя из совокупности факторов – II-III (средняя-сложная).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
10

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

В пределах рассматриваемого участка выделено 5 ИГЭ и 4 РГЭ.

Современные техногенные отложения (tQIV)

ИГЭ-1 – техногенный грунт, представлен песком коричневым мелким, плотным, единичные включения гравия и гальки.

Современные биогенные отложения (bIV)

ИГЭ-2 – торф бурый и черный, средне- и сильноразложившийся, водонасыщенный.

Объединенные аллювиомариний, лимноаллювий и ледово-морские отложения (am, laII+gmE₁)

ИГЭ-3а – песок коричневатого-серый и серый, пылеватый, средней плотности, неоднородный и однородный, насыщенный водой, с включениями гравия до 3-5%.

ИГЭ-3б – песок светло-коричневый и серый, мелкий, средней плотности, однородный, влажный и насыщенный водой, с включениями гравия 1-5%, с прослоями суглинка мягкопластичного.

ИГЭ-5б – суглинок коричнево-серый и серый, мягкопластичный, тяжелый, пылеватый и песчанистый, с пятнами ожелезнения, с включением гравия до 1%.

РГЭ-5в – суглинок коричнево-серый, темно-серый, тугопластичный, тяжелый, пылеватый и песчанистый, с прослоями песка пылеватого и мелкого, с прослоями глины тугопластичной, с включением гравия и гальки 1-5%.

РГЭ-5г – суглинок коричнево-серый, темно-серый, полутвердый, тяжелый и легкий, песчанистый и пылеватый, с прослоями глины полутвердой, легкой, пылеватой, с прослоями песка пылеватого, с включением гравия и гальки 1-5%.

РГЭ-6в – глина коричнево-серая, темно-серая, тугопластичная, легкая, пылеватая, с прослоями песка пылеватого и мелкого, с включениями гравия и гальки 5 %.

РГЭ-6г – глина коричнево-серая, темно-серая, полутвердая, легкая, пылеватая, с прослоями песка пылеватого и мелкого, с включениями гравия и гальки 5 %.

Детальное геолого-литологическое строение, интервалы залегания, мощности выделенных слоев, характер распространения и залегания грунтов представлены в инженерно-литологических колонках (графическая часть, 27-04-2НИПИ/2022-ИГИ-Г.2), профилях (графическая часть, 27-04-2НИПИ/2022-ИГИ-Г.3 - 27-04-2НИПИ/2022-ИГИ-Г.4).

Значение модуля деформации по результатам компрессионных испытаний скорректировано на основании сопоставления с результатами параллельно проводимых трехосных испытаний с учетом коэффициента m_{oed} .

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
11

Таблица 3.1 – Расчет коэффициента m_{oed} по данным трехосных испытаний

№ ИГЭ	№ скв.	Глубина опробования, м	Модули деформации, МПа по результатам компрессионного испытания при природной влажности, в интервале давлений: 0,1-0,2 МПа	Модуль деформации, МПа по результатам трехосного испытания, при давлении для суглинков 0,2 МПа для глин 0,3 МПа	Расчетный коэффициент m_{oed}	Средний коэффициент m_{oed} по слою
5г	4200	10,5	4,0	30,79	7,7	5,5
	4201	2,5	3,2	18,7	5,84	
	4207	12,0	4,0	11,81	2,95	
6г	4210	5,0	4,0	4,45	1,11*	9,78
	4210	15,0	3,3	36,55	11,08	
	4211	3,0	1,8	15,25	8,47	

* - значение исключено из обсчета

Проведен сравнительный анализ результатов лабораторных и архивных полевых испытаний грунтов. Результаты представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сравнительный анализ результатов лабораторных и архивных полевых испытаний грунтов

Механические характеристики	Компрессионные испытания в лаборатории ¹	Трехосные испытания	Нормативные показатели по СП 22.13330.2016	По данным статического зондирования СЗИ 2016 г.
ИГЭ-3а– песок пылеватый				
Модуль деформации E, МПа	-	-	12	11,9
Удельное сцепление C, кПа	-	-	2	-
Угол внутреннего трения, φ, град.	-	-	27	30
ИГЭ-3б– песок мелкий				
Модуль деформации E, МПа	-	-	18	16,9
Удельное сцепление C, кПа	-	-	2	-
Угол внутреннего трения, φ, град.	-	-	28	30
ИГЭ-5б– суглинок мягкопластичный				
Модуль деформации E, МПа	3,0	-	16	5,2

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
							12

Механические характеристики	Компрессионные испытания в лаборатории ¹	Трехосные испытания	Нормативные показатели по СП 22.13330.2016	По данным статического зондирования СЗИ 2016 г.
Удельное сцепление С, кПа	25	-	23	16
Угол внутреннего трения, φ, град.	16	-	18	18
ИГЭ-5в – суглинок тугопластичный				
Модуль деформации Е, МПа	3,6/8,2	-	16,5	9,4
Удельное сцепление С, кПа	29	-	31	19
Угол внутреннего трения, φ, град.	16	-	22	20
ИГЭ-5г – суглинок полутвердый				
Модуль деформации Е, МПа	4,5/24,8 ($m_{oed}=5,5$) ³	20 ²	27	16
Удельное сцепление С, кПа	52	56 ²	37	25
Угол внутреннего трения, φ, град.	18	17 ²	25	22
ИГЭ-6в – глина тугопластичная				
Модуль деформации Е, МПа	3,0	-	19	8,5
Удельное сцепление С, кПа	41	-	51	31
Угол внутреннего трения, φ, град.	14	-	17	17
ИГЭ-5г – глина полутвердая				
Модуль деформации Е, МПа	3,0/29,3 ($m_{oed}=9,78$) ³	20,1 ²	24	11,1
Удельное сцепление С, кПа	48	57 ²	67	32
Угол внутреннего трения, φ, град.	18	13 ²	20	18
Примечания:				
¹ – модули деформации приведен в интервале давлений 0,1-0,2 МПа;				
² – характеристики грунта приведены по единичным испытаниям;				
³ – значение с учетом коэффициента m_{oed} , полученного по результатам трехосного испытания.				

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов представлены в таблице 3.3.

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
							13

Характеристики грунтов	Индекс	Ед. изм.	Номер ИГЭ			
			1	2	3а	3б
			техноген. грунт	торф	песок пылеват.	песок мелкий
Естественная влажность	W	д. е.	0,140 ¹	0,665	0,217	0,207
Плотность грунта	ρ	г/см ³	-	1,03	1,88 ³	1,87 ³
а) при $\alpha=0,85$	ρ_{II}		-	1,00		
б) при $\alpha=0,95$	ρ_I		-	0,99		
Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,71 ¹	0,20	1,55 ³	1,55 ³
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,66 ¹	1,59	2,67	2,66
Коэффициент пористости	e	д. е.	0,557 ¹	-	0,73 ³	0,72 ³
Степень влажности	S_r	д. е.	0,67 ¹	0,97	0,80 ³	0,76 ³
Коэффициент фильтрации	Кф	м/сут	-	-	0,04	6,05
Относительное содержание органического вещества	I _г	д.е.	-	0,72	-	-
Степень разложения	D _{др}	%	-	46	-	-
Модуль деформации	E	МПа	14-20 ⁴	0,11 ²	11,9 ³	16,9
Удельное сцепление	C	кПа	2-5 ⁴	18 ²	2	-
а) при $\alpha=0,85$	c_{II}		-	-	-	-
б) при $\alpha=0,95$	c_I		-	-	-	-
Угол внутреннего трения	φ	град.	29-32 ⁴	-	30 ³	30 ³
а) при $\alpha=0,85$	φ_{II}		-	-	27 ³	-
б) при $\alpha=0,95$	φ_I		-	-	26 ³	-
Расчетное сопротивление	R ₀	кПа	200-250 ⁵	-	100 ⁵	200 ⁵
Группа по трудности разработки по ГЭСН 81-02-01-2020	-	-	29а,б	376	296	29а

Примечания:

¹ – значения приняты по архивным данным ОАО «Кировводпроект», 2012 г. «Обустройство Восточно-Ламбейшорского нефтяного месторождения для пробной эксплуатации (1-я очередь строительства)»;

² – значения приняты по архивным данным испытаний крыльчаткой и пенетрометром ООО НИПППД «Недра», 2012 г. «Обустройство Восточно -Ламбейшорского нефтяного месторождения для пробной эксплуатации»

³ – По данным статического зондирования ООО «Северо-Запад изыскания», 2016 г. «Обустройство Восточно-Ламбейшорского нефтяного месторождения. Расширение кустов №№1, 3, 4, 5, 7. Обустройство кустов №№8, 9»

⁴ – значения приняты по СП 11-105-97 Часть III

⁵ – значения приняты по СП 22.13330.2016

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист

14

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

Характеристики грунтов	Индекс	Ед. изм.	Номер ИГЭ				
			5б	5в	5г	6в	6г
			суглинок м/пл	суглинок т/пл	суглинок п/тв	глина т/пл	глина п/тв
Естественная влажность	W	д. е.	0,237	0,208	0,197	0,247	0,207
Плотность грунта	ρ	г/см ³	1,99	2,05	2,07	1,98	2,02
а) при $\alpha=0,85$	ρ_{II}		1,98	2,04	2,06	1,98	2,02
б) при $\alpha=0,95$	ρ_I		1,97	2,04	2,05	1,98	2,02
Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,61	1,70	1,73	1,58	1,67
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,72	2,71	2,70	2,74	2,73
Коэффициент пористости	e	д. е.	0,689	0,594	0,561	0,734	0,635
Влажность на границе текучести	W _L	д. е.	0,296	0,296	0,323	0,372	0,393
Влажность на границе раскатывания	W _P	д. е.	0,158	0,162	0,174	0,183	0,187
Число пластичности	I _P	д. е.	0,138	0,134	0,149	0,198	0,206
Показатель текучести	I _L	д. е.	0,57	0,34	0,16	0,34	0,1
Степень влажности	S _r	д. е.	0,94	0,95	0,95	0,92	0,89
Относительное содержание органического вещества	I _r	д.е.	-	0,03	0,03	0,04	-
Модуль деформации	E	МПа	5,2 ¹	9,4 ¹	24,8 ²	8,5 ¹	29,3 ²
Удельное сцепление	C	кПа	16 ¹	19 ¹	25 ¹	31 ¹	33 ¹
а) при $\alpha=0,85$	c _{II}		15 ¹	18 ¹	25 ¹	30 ¹	32 ¹
б) при $\alpha=0,95$	c _I		14 ¹	18 ¹	24 ¹	29 ¹	32 ¹
Угол внутреннего трения	φ	град.	18 ¹	20 ¹	22 ¹	17 ¹	18 ¹
а) при $\alpha=0,85$	φ_{II}		17 ¹	19 ¹	21 ¹	16 ¹	17 ¹
б) при $\alpha=0,95$	φ_I		16 ¹	18 ¹	21 ¹	16 ¹	17 ¹
Расчетное сопротивление	R ₀	кПа	216	270	306	327	466
Группа по трудности разработки по ГЭСН 81-02-01-2020	-	-	35б,в	35б,в	35в	8а,б	8г

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Характеристики грунтов	Индекс	Ед. изм.	Номер ИГЭ				
			5б	5в	5г	6в	6г
			суглинок м/пл	суглинок т/пл	суглинок п/тв	глина т/пл	глина п/тв
¹ По данным статического зондирования ООО «Северо-Запад изыскания», 2016 г. «Обустройство Восточно-Ламбейшорского нефтяного месторождения. Расширение кустов №№1, 3, 4, 5, 7. Обустройство кустов №№8, 9» ² По данным лабораторных испытаний с учетом коэффициента m_{oed} , полученного по результатам трехосного испытания							

Промерзание почво-грунтов начинается в октябре, а оттаивание промерзшего слоя начинается в мае.

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

Данные нормативной глубины промерзания представлены в таблице 3.4

Таблица 3.4 – Данные нормативной глубины промерзания

Номер ИГЭ	Наименование грунта	Нормативная глубина сезонного промерзания, м
1	Техногенный грунт (песок пылеватый)	2,45
2	Торф	1,05
3а,3б	Пески пылеватые и мелкие	2,45
5б, 5в, 5г, 6в, 6г	Суглинки и глины	2,02

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

- торфов и песков – средняя;
- суглинков и глин – высокая.

По результатам полевых измерений УЭС коррозионная агрессивность грунтов от низкой до высокой. Данные полевых измерений УЭС представлены на продольных профилях трасс (27-04-2НИПИ2022-ИГИ-Г.3-27-04-2НИПИ2022-ИГИ-Г.4).

Степень агрессивного воздействия грунтов, находящихся ниже водоносных горизонтов на металлические конструкции – слабоагрессивная (среднегодовая температура до 0 °С, рН воды > 5, суммарная концентрация Cl^- и SO_4^{2-} до 5 г/л).

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

Изн.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
							16

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

Специфическими грунтами в пределах участка изысканий являются техногенные и биогенные отложения.

Современные техногенные отложения (ИГЭ-1) представлены песком коричневым мелким, плотным, с единичными включения гравия и гальки.

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

Современные биогенные отложения представлены торфом бурым и черным, средне- и сильноразложившимся, водонасыщенным, верху биогенные отложения перекрыты почвенно-растительным слоем, подстилающими отложениями являются глинистые грунты.

Торф в талом состоянии характеризуется низкой несущей способностью, является малопригодным для строительства и в качестве естественного основания проектируемых сооружений без предварительных мероприятий не рекомендуется.

При проектировании и строительстве на торфах рекомендуется проведение следующих мероприятий: устройство дренажа; уплотнение основания временной или постоянной нагрузкой с устройством дренажа; выторфовка линз или слоев торфа с заменой его минеральным грунтом.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
17

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

На участке строительства вскрыты два водоносных горизонта:

Биогенный современный водоносный горизонт (bIV).

Водовмещающими грунтами горизонта служат торфа средне- и сильноразложившиеся (ИГЭ-2). Водоупором служат глины и суглинки различного возраста и генезиса.

Распространение, уровни появления и установления водоносного горизонта по трассам нефтепроводов приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распространение, уровни появления и установления биогенного водоносного горизонта

Распространение по трассе	Появление воды, м	Установление воды, м
трасса НСК от точки врезки куста № 4 до УПН «Восточный-Ламбейшор»		
ПК 17+31,95 – ПК 18+35,88	0,2-0,3	0,2-0,3
ПК 27+96,20 – ПК 28+74,70	0,2	0,2
ПК 34+59,90 – ПК 36+15,02	0,2	0,2
ПК 58+00,88 – ПК 63+50,88	0,2	0,2
ПК 66+18,04 – ПК 69+71,24	0,2	0,2
ПК 70+22,08 – ПК 70+56,74	0,2	0,2
ПК 71+23,00 – ПК 72+30,00	0,0	0,0
ПК 75+21,90 – ПК 75+46,98	0,5	0,5

По гидравлическим условиям воды горизонта ненапорные.

Воды по химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые. По водородному показателю воды нейтральные. По степени минерализации воды весьма пресные, по степени жесткости – очень мягкие.

Грунтовые воды горизонта опробованы в скважинах №№ 4201, 4203, 4207.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Разгрузка происходит в пониженные участки рельефа и за счет испарения.

Объединенный аллювиомариниальный, лимноаллювиальный и ледово-морской водоносный горизонт (am,laII+gmE₁).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
							18

Водовмещающими грунтами горизонта служат пески (ИГЭ-3а, 3б) и прослой песка мелкого и пылеватого в суглинистых отложениях. Водоупором служат талые суглинки и глины того же возраста.

Распространение, уровни появления и установления водоносного горизонта по трассам нефтепроводов приведено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Распространение, уровни появления и установления водоносного горизонта

Распространение по трассе	Появление воды, м	Установление воды, м
трасса НСК от точки врезки куста № 4 до УПН «Восточный-Ламбейшор»		
ПК 07+54,06 - ПК 09+63,60, в скв. 4216, С-526	1,1-3,1	1,1-2,7
ПК 29+84,94 – ПК 31+03,60, в скв. 4206	4,2	4,2

По гидравлическим условиям воды горизонта ненапорные.

Воды по химическому составу гидрокарбонатно-кальциево-магниевые и гидрокарбонатно-магниево-кальциевые. По водородному показателю воды нейтральные. По степени минерализации воды весьма пресные. По степени жесткости воды мягкие в скв. № 4217 и №4209, умеренно жесткие в скв. № 4216.

Грунтовые воды горизонта опробованы в скважинах №№ 4217, 4216 и 4209.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод.

Изменение гидрогеологических условий прогнозируется в период обильного снеготаяния и затяжных дождей и связано с:

- появлением вод «верховодки» в почвенно-растительном слое и техногенных грунтах;
- подъемом уровня воды в биогенных отложениях до поверхности.

Согласно СП 28.13330.2017 грунтовые воды водоносного горизонта слабоагрессивны по степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0 до 50°С и скорости движения до 1 м/с.

Минерализация и химический состав вод может существенно измениться в связи с попаданием в них промышленных и сточных вод. В результате этого степень агрессивности подземных вод может повышаться.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
							19

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 транспорта нефти (нефтеборные коллектора).

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

- проектируемые сооружения не относятся к объектам транспортной инфраструктуры.

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

- согласно карте общего сейсмического районирования ОРС-97-13 5% СП 44-13330.2011 район строительства относится к 5-бальной зоне интенсивности; сильные ветры со скоростью до 25-30 м/с (при порывах до 40 м/с), ливневые дожди, град, сильные снегопады, наледеобразование, сильные морозы, затяжные метели, опасность природных пожаров.

4. Принадлежность к опасным производственным объектам:

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

5. Наличие помещений с постоянным пребыванием людей:

- здания и помещения с постоянным пребыванием людей отсутствуют.

6. Уровень ответственности сооружений:

- по признаку наличия опасных веществ, проектируемый объект относится ко второму классу опасности: наличие горючих жидкостей, используемых в технологическом процессе в количествах более 200 т, но менее 2000 т (приложение 2 табл. 2 №116-ФЗ от 21.06.1997г.). 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 нефтепровода (опоры трубопровода) относятся к повышенному уровню ответственности, остальные (кабельные эстакады и молниеотводы, дренажная емкость) к нормальному уровню ответственности. Расчетные значения усилий в

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
20

элементах строительных конструкций определены с учетом коэффициента надежности по ответственности не ниже 1,1 (для повышенного) и 1,0 (для нормального), согласно ч.7 ст.16 [2].

В данном разделе проекта рассматривается реконструкция следующих объектов:

- «Нефтесорбционный коллектор от т.вр. к.№№ 4, 65 до УПН «Восточный-Ламбейшор»

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

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

К проектируемым сооружениям относятся:

- узел пуска СОД (ПК0+36,0);
- узел подключения от к.7 (ПК30+43,43);
- узел подключения от к.2 (ПК35+82,70);
- узел береговой задвижки (ПК45+75,0);
- узел береговой задвижки (ПК51+34,0);
- охранный узел (ПК74+74,0);
- узел приема СОД (ПК75+73,1);
- дренажная емкость $V=5 \text{ м}^3$;
- опоры под защитный кожух надземного перехода через р. Промой;
- узел сливного устройства (ПК36+63,0, ПК60+21,50, ПК75+53,0);
- молниеотвод;
- кабельная эстакада.

Узел пуска СОД (ПК0+36,0) - отсыпанная щебнем $b=200$ мм площадка с ограждением размерами 19,0x8,5 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки, опоры под камеру, опоры под кран и под тяговое устройство. Для обслуживания задвижек предусмотрены металлические площадки.

Узел подключения от к.7 (ПК30+43,43) - отсыпанная щебнем $b=200$ мм площадка с ограждением размерами 11,5x5,5 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки. Для обслуживания задвижек предусмотрена металлическая площадка.

Узел подключения от к.2 (ПК35+82,7) - отсыпанная щебнем $b=200$ мм площадка с ограждением размерами 41,5x18,5 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки, опоры под камеры пуска/приема СОД, опоры под кран и под тяговое устройство. Для обслуживания задвижек предусмотрены металлические площадки.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
21

Узел береговой задвижки (ПК45+75,0) - отсыпанная щебнем б=200 мм площадка с ограждением размерами 12,0x3,5 м высотой 2,2 м. На узле располагается опора под задвижку. Для обслуживания задвижки предусмотрена металлическая площадка.

Узел береговой задвижки (ПК51+34,0) - отсыпанная щебнем б=200 мм площадка с ограждением размерами 12,0x3,5 м высотой 2,2 м. На узле располагается опора под задвижку. Для обслуживания задвижки предусмотрена металлическая площадка.

Охранный узел (ПК74+74,0) - отсыпанная щебнем б=200 мм площадка с ограждением размерами 12,0x3,5 м высотой 2,2 м. На узле располагается опора под задвижку. Для обслуживания задвижки предусмотрена металлическая площадка.

Узел приема СОД (ПК75+73,1) – ранее спланированная площадка с ограждением (предусмотрено расширение существующего ограждения). На узле располагаются опоры под задвижки и трубопровод, опоры под камеру, опоры под кран и под тяговое устройство. Для обслуживания задвижек предусмотрены металлические площадки.

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

Опоры под защитный кожух надземного перехода через р. Лысугейвис – кожух из стальной трубы ф.820 (учтен в разделе ТКР1), уложенный на металлические ростверки с ложементами на стойках, устанавливаемые на оголовки забивных свай из стальных труб. В местах выхода трубопровода из земли наружу в целях несанкционированного доступа к технологическому оборудованию предусмотрено ограждение по типу "МАХАОН-С150" высотой 2,2. Ограждение представляет собой металлическую сварную сетку по стойкам, опираемым на оголовки забивных свай из стальных труб.

Узел сливного устройства (ПК36+63,0, ПК60+21,50, ПК75+53,0) – место опорожнения трубопровода. На узле располагается опора под задвижку. Для защиты от наезда техники предусмотрено ограждение.

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

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.

Опоры под задвижки и кран 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.

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

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист 22
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Опора под тяговое устройство выполняется в виде металлического ростверка, устанавливаемого на оголовки забивных свай из стальных труб.

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т						23
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

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

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 выполняются на основные сочетания нагрузок, с учетом коэффициента надежности по ответственности $\gamma_n = 1,1$ (для повышенного уровня ответственности) и $\gamma_n = 1,0$ (для нормального уровня ответственности), 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 КСV⁻⁴⁰ не менее 34

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
24

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) 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.).

Опоры под задвижки и кран 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 обеспечивается жестким сопряжением траверс опор с оголовками свай и достаточной глубиной погружения свай в грунт.

Опора под тяговое устройство запроектирована в виде металлического ростверка из швеллеров по ГОСТ 8240-97 и листовой стали по ГОСТ 19903-2015 (сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021) на забивных сваях. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением опорных конструкций тягового устройства с ростверком, ростверка со сваями и достаточной глубиной погружения свай в грунт.

Опоры под защитный кожух – металлические траверсы из квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 с ложементами из листовой стали по ГОСТ 19903-2015 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемые на стойки из стальных труб по ГОСТ 10704-91 (сталь 09Г2С по ГОСТ 10705-80), опираемые на оголовки забивных свай из стальных труб. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
25

сопряжением траверсы с оголовками свай, вертикальными связями между стойками и достаточной глубиной погружения свай в грунт.

Проектное положение дренажной емкости $V=5 \text{ м}^3$ обеспечивается установкой на металлические ложементы из листовой стали по ГОСТ 19903-2015 из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемые на оголовки забивных свай из стальных труб. Крепление емкостей к ложементам осуществляется стальными хомутами из полосовой стали по ГОСТ 103-2006 (сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021). Обратная засыпка пазух производится местным грунтом с послойным уплотнением до достижения плотности грунта не менее $1,65 \text{ т/м}^3$. Стойка воздушника дренажной емкости крепится хомутами к металлической опоре из профиля квадратного замкнутого по ГОСТ 30245-2003 (сталь марки С345-5 по ГОСТ 27772-2015), опираемой на оголовок забивной сваи из стальной трубы. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением стойки опоры с оголовком забивной сваи и достаточной глубиной погружения свай в грунт.

Молниеотвод М1 – молниеотвод полной заводской комплектации НФГ-14-3(4)-ц – стойка высотой 18,0 м, опирается на оголовок из стального листа по ГОСТ 19903-2015 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемый на забивную сваю из стальной трубы. Устойчивость положения молниеотвода, как вертикального стержня, от опрокидывания обеспечивается достаточной глубиной заделки сваи в грунт и жестким сопряжением конструкции молниеотвода со свайей.

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

Металлические площадки обслуживания выполняются из изделий по серии 1.450.3-7.94 и устанавливаются на стойки из замкнутого профиля ГОСТ 30245-2003, опирающиеся на раму из швеллеров по ГОСТ 8240-97. Металлоконструкции выполняются из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021.

Металлическая переходная площадка через ручей выполняются из изделий по серии 1.450.3-7.94 сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021 и устанавливается на металлические столики из листовой стали по ГОСТ 19903-2015, опираемые на кожух. Для подъема на площадку предусмотрена металлическая лестница по серии 1.450.3-7.94 сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2015.

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

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

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		26

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
			27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

7 Описание конструктивных и технических решений подземной части линейного объекта

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

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

Сваи погружаются в грунт 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.

Опоры под задвижки и трубопроводы устанавливаются на оголовки забивных или бурозабивных свай из стальных труб Ø168x8, Ø325x8, Ø426x9 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры под камеры пуска/приема устанавливаются на оголовки забивных свай из стальных труб Ø168x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опора под тяговое устройство устанавливается на оголовки забивных свай из стальных труб Ø219x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опора под кран устанавливается на оголовок бурозабивной свай из стальной трубы Ø426x9 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

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

Дренажная емкость $V=5 \text{ м}^3$ – стальная, горизонтальная, цилиндрическая. Устанавливается подземно на металлические ложементы из листовой стали по ГОСТ 19903-2015 из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемые на оголовки забивных свай из стальных труб Ø168x8 по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74. Крепление емкости к ложементам осуществляется стальными хомутами из полосовой стали по ГОСТ 103-2006 (сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021). Обратная засыпка пазух производится местным грунтом с

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист

28

послойным уплотнением до достижения плотности грунта не менее 1,65 т/м³. Стойка воздушника дренажной емкости крепится хомутами к металлической опоре, опираемой на оголовок забивной сваи из стальной трубы Ø168x8 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 Ø168x8 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).

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
29

8 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Степень агрессивности воздействия среды температурно-влажностного режима, степень агрессивного воздействия площадки строительства согласно СП [21] 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 [21].

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.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
30

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

По периметру площадок обслуживания и переходных площадок предусмотрено металлическое ограждение высотой 1,25 м.

Для защиты проектируемых объектов от прямых ударов молний предусмотрена система молниезащиты с молниеотводом высотой 18,0 м.

Свайные фундаменты сооружений запроектированы с учетом действия сил морозного пучения.

На узлах пуска/приема СОД, узлах подключения, узлах береговых задвижек и охранном узле 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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т

Лист
31

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 2.13130.2020 | Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты | |
| 11 | СП 16.13330.2017 | Стальные конструкции
(Актуализированная версия СНиП II-23-81) | |
| 12 | СП 20.13330.2016 | Нагрузки и воздействия.
(Актуализированная версия СНиП 2.01.07-85) | |
| 13 | СП 11-105-97 | Инженерно-геологические изыскания для строительства | |
| 14 | СП 50-101-2004 | Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений | |
| 15 | СП 50-102-2003 | Проектирование и устройство свайных фундаментов | |
| 16 | СП 53-101-98 | Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций | |
| 17 | СП 131.13330.2020 | Строительная климатология
(Актуализированная редакция СНиП 23-01-99) | |
| 18 | СП 14.13330.2018 | Строительство в сейсмических районах | |

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

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		32

		(Актуализированная редакция СНиП II-7-81)
19	СП 22.13330.2016	Основания зданий и сооружений (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83)
20	СП 24.13330.2021	Свайные фундаменты (Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85)
21	СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии (Актуализированная версия СНиП 2.03.11-85)
22	СП 45.13330.2017	Земляные сооружения, основания и фундаменты (Актуализированная версия СНиП 3.02.01-87)
23	Приказ ФСПоЭТиАН от 15 декабря 2020 года №534	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»
24	27-04-2НИПИ/2022-ИГИ (том 2)	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту «Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения», выполненных ООО «Северо-Запад изыскания», г. Ухта, 2022 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Т						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Согласовано

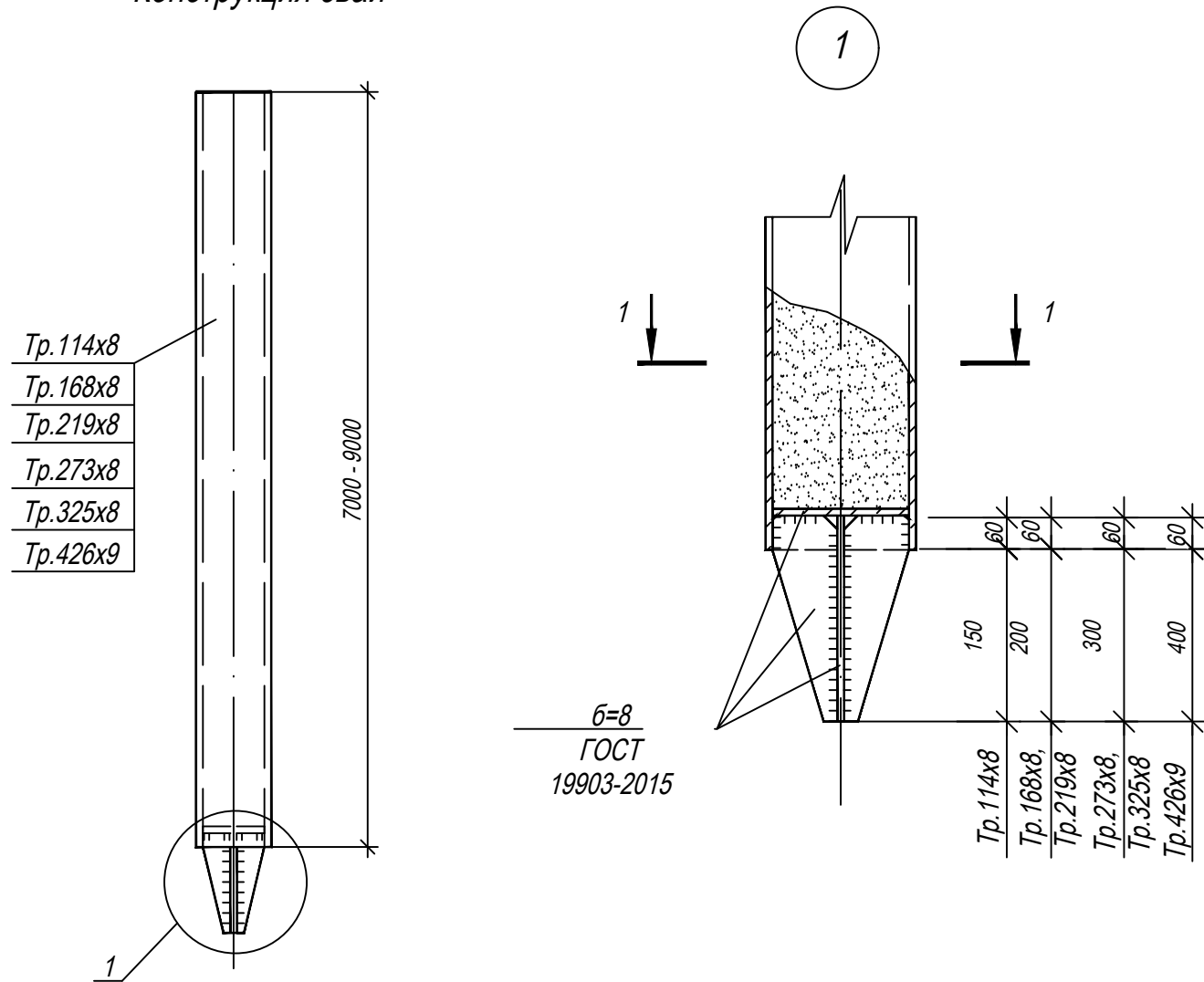
		Обозначение	Наименование	Примечание					
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г1	Ведомость документов графической части						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г2	Конструкция свай						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г3	Узел пуска СОД (ПК0+36,8). Схема свайного поля						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г4	Узел пуска СОД (ПК0+36,8). План						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г5	Узел пуска СОД (ПК0+36,8). Выбор длины свай						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г6	Узел подключения от к.7 (ПК30+43,43). Схема свайного поля. План						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г7	Узел подключения от к.7 (ПК30+43,43). Выбор длины свай						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г8	Узел подключения от к.2 (ПК35+82,70). Схема свайного поля						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г9	Узел подключения от к.2 (ПК35+82,70). План						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г10	Узел подключения от к.2 (ПК35+82,70). План кабельной эстакады						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г11	Узел подключения от к.2 (ПК35+82,70). Выбор длины свай						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г12	Узел береговой задвижки (ПК45+75,0, ПК51+34,0). Схема свайного поля. План						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г13	Узел береговой задвижки на ПК45+75,0. План кабельной эстакады						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г14	Узел береговой задвижки на ПК51+34,0. План кабельной эстакады						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г15	Узел береговой задвижки (ПК45+75,0, ПК51+34,0). Выбор длины свай						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г16	Охранный узел (ПК74+74,0). Схема свайного поля.						
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г1							
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Разраб.	Аксютенкова					
			Проверил	Новиков					
			Н. контр.	Салдаева					
			ГИП	Худяев					
			Ведомость документов графической части				Стадия	Лист	Листов
							П	1	3
							ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		

		Обозначение	Наименование	Примечание		
			План			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г17	Охранный узел (ПК74+74,0). План кабельной эстакады			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г18	Охранный узел (ПК74+74,0). Выбор длины свай			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г19	Узел приема СОД (ПК75+73,1). Схема свайного поля			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г20	Узел приема СОД (ПК75+73,1). План			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г21	Узел приема СОД (ПК75+73,1). Выбор длины свай			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г22	Защитный кожух Ø820. Схема свайного поля.			
			План. Виды 1-1, 2-2. Выбор длины свай			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г23	Защитный кожух Ø820. Опоры ОП1-ОП3. Столик Ст1			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г24	Фрагмент 1. Узел герметизации защитного кожуха ПК47+22,0. Схема свайного поля. План			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г25	Фрагмент 2. Узел герметизации защитного кожуха на ПК47+74,0. Схема свайного поля. План			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г26	Фрагмент 2. Узел герметизации защитного кожуха ПК47+74,0. Опора Оп1			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г27	Опоры ОП1, ОП2			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г28	Опора ОП3			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г29	Опора ОП4			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г30	Опора ОП5			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г31	Опора ОК1			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г32	Ёмкость дренажная V=5м ³ . Схема расположения хомутов и балок. Виды 1-1, 2-2			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г33	Ёмкость дренажная V=5м ³ . Узлы. Хомут Х1. Ложемент ЛМ1. Балка Б1			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г34	Ёмкость дренажная V=5м ³ . Опора О1			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г35	Ограждение. Фрагменты 1, 2			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г36	Ограждение. Фрагмент 3			
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г37	Ограждение. Фрагменты 4, 5			
Инв. № подл.						Лист 2
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док	
Подп. и дата						Лист 2
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док	
Взам. инв. №						Лист 2
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док	
		27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г1				Лист 2
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
						Дата

Обозначение	Наименование	Примечание
27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г38	Фундамент под молниеотводы М1, М2. План	
27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г38	Фундамент под молниеотводы М1, М2. Выбор длины свай	
27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г40	Узел сливного устройства (ПК36+63,0, ПК60+21,50, ПК75+53,0). План. Схема свайного поля. Опора Оп1	

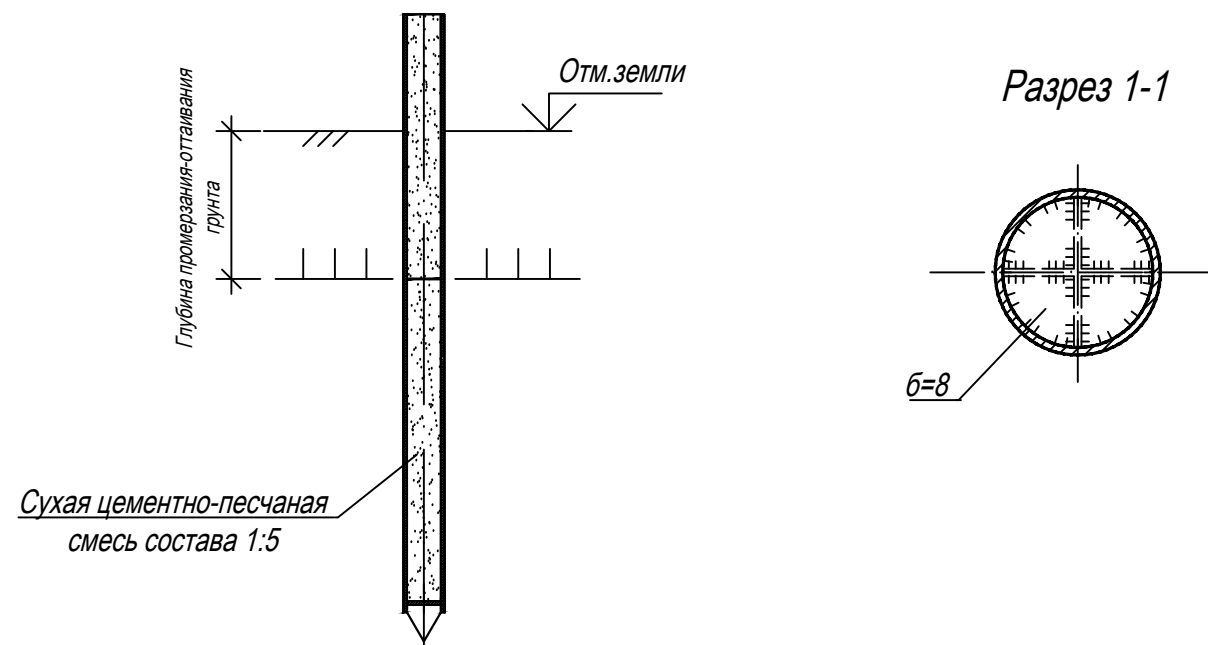
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г1	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

Конструкция свай



1. Марка стали - с дополнительным требованием по ударной вязкости KCV не менее 34,0 Дж/см² (при температуре испытаний минус 40°С).
2. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
3. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозийных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
4. Сваи и 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 обезжированием.
5. Внутреннюю полость полых свай заполнить сухой цементно-песчаной смесью (ЦПС) при соблюдении следующих требований:
 - конструкция сваи 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 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 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.

Схема установки и заполнения сваи



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

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г2			
						Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Аксютенкова						П		1
Проверил	Новиков					Конструкция свай	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								

Узел пуска СОД (ПК0+36,8)

Схема свайного поля

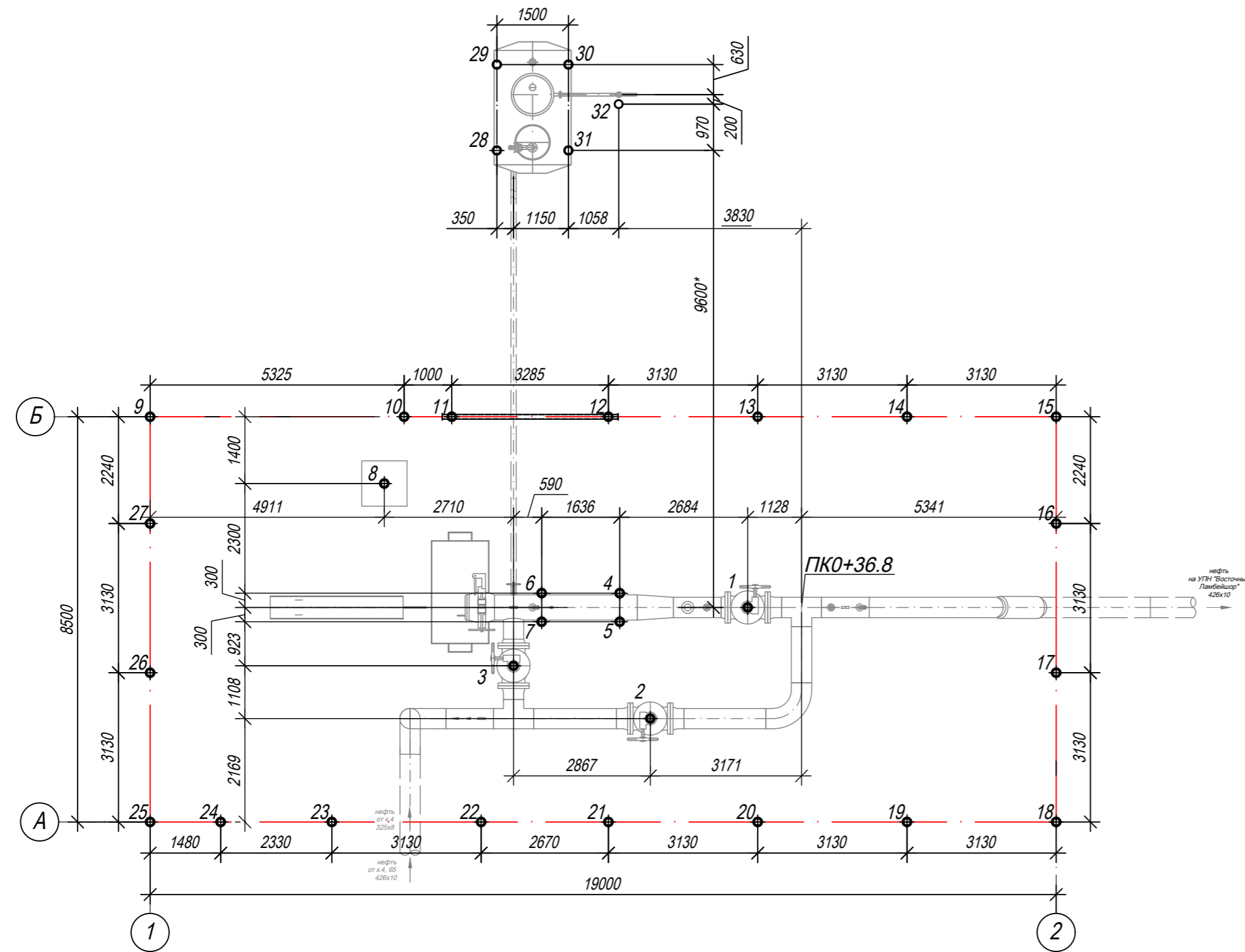


Таблица свай

NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-3	⊕	Тр.325х8 L=8,0 м	-	+0,730	1,9	Забить до проектной отм.	
4-7	⊕	Тр.168х8 L=8,0 м	-	+0,100*	2,1	Забить до проектной отм.	
8	⊕	Тр.426х9 L=8,0 м	+0,100	-0,008*	2,6	Забить до проектной отм.	
9, 10	⊕	Тр.168х8 L=8,0 м	+0,100	-0,160	0,3	Забить до проектной отм.	
11, 12	⊕	Тр.114х8 L=7,0 м	-	+0,040	0,3	Забить до проектной отм.	
13-27	⊕	Тр.114х8 L=7,0 м	-	+0,150	0,3	Забить до проектной отм.	
28-31	⊕	Тр.168х8 L=7,0 м	+0,100	-2,690	-1,13/+4,32	Забить до проектной отм.	
32	⊕	Тр.168х8 L=9,0 м	-	+1,000	0,5	Забить до проектной отм.	

- Расположение узла пуска СОД на ПК0+36,8 см. на плане трассы в разделе ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Способ погружения свай:
 - Тр. Ø114х8, Ø168х8, Ø219х8 - забивной;
 - Тр. Ø325х8, Ø426х9 - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
- Выбор свай см. лист Г5.
- Конструкцию свай см. лист Г2.
- Размеры со * уточнить по месту.

Изм.	Колуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата	Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"		
Разраб.	Аксютенкова					Конструктивные решения		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					П		1
Узел пуска СОД (ПК0+36,8). Схема свайного поля						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Согласовано

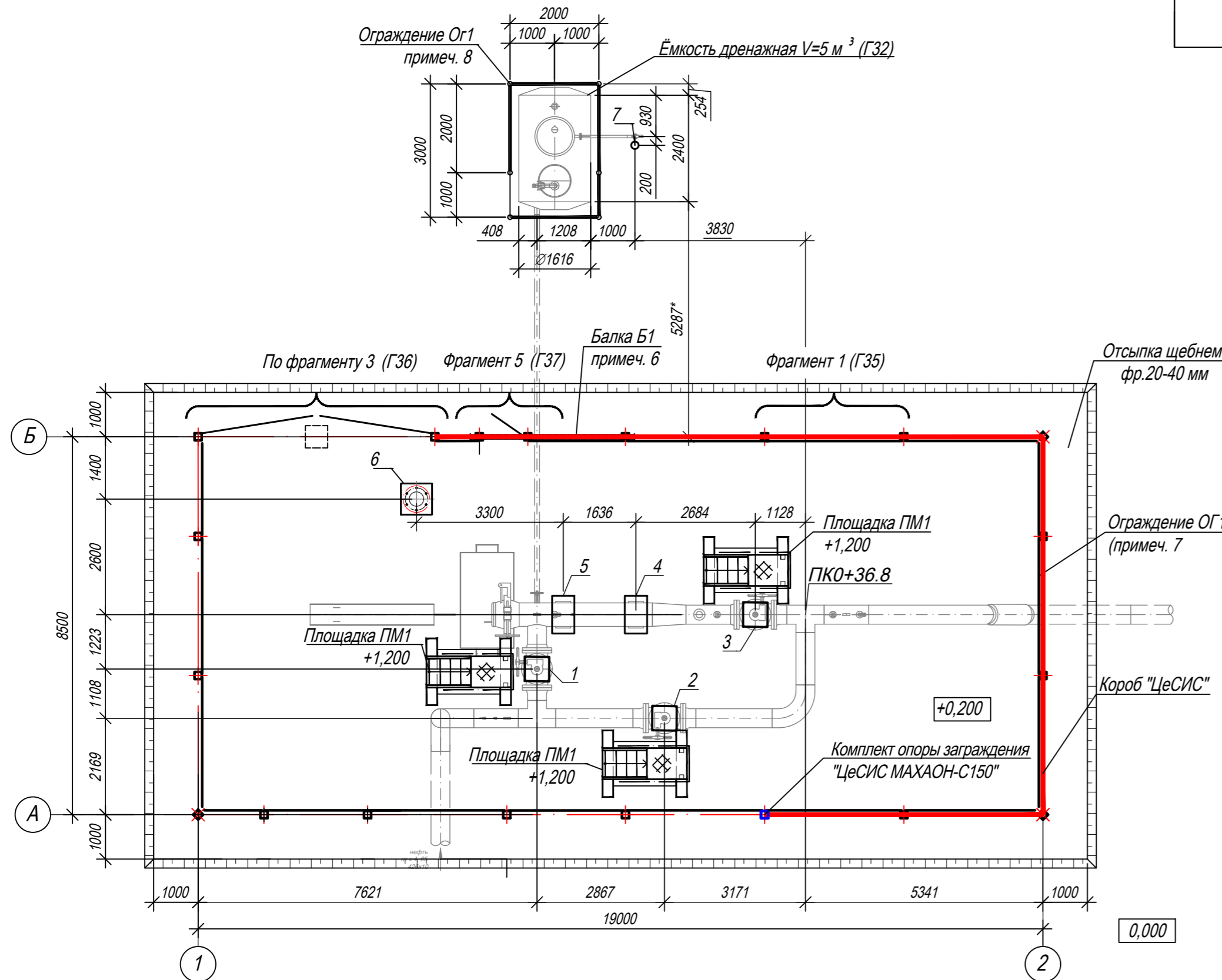
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Узел пуска СОД (ПК0+36,8)

План



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-3	Тр.325x8 L=8,0 м	1	+0,730	+0,740	ОП1	Г27
	4, 5	Тр.168x8 L=8,0 м	2	+0,100*	+0,250*	ОП3	Г28
	6	Тр.426x9 L=8,0 м	1	-0,008*	+0,250*	ОП4	Г29
	7	Тр.168x8 L=9,0 м	1	+1,000	+4,500	О1	Г34

- Расположение узла см. на плане трассы в разделе ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Схему свайного поля см. лист Г3.
- Металлические площадки обслуживания ПМ1 выполняются на раме из швеллеров [24У по ГОСТ 8240-97. Стойки под площадки выполнить из профиля квадратного 80x80x4 по ГОСТ 30245-2003. Лестницы, площадки, ограждение площадок выполнить по серии 1.450.3-7.94. Все металлоконструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021. Площадки установить по месту.
- Ограждение площадки по проекту отличается от ограждения по типу серии 1.450.3-7.94 вып.2 увеличением высоты до 1.25м.
- Балка Б1 выполняется из из профиля квадратного 100x100x5 по ГОСТ 30245-2003 из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
- Ограждение узла выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие капитки и ворот предусмотреть наружу.
- Ограждение дренажной емкости выполнено из электросварных труб $\varnothing 40 \times 2$ и $\varnothing 30 \times 2$ по ГОСТ 10704-91 (сталь марки ВСтЗсп5 по ГОСТ 10705-80). Стойки ограждения установить в проектное положение при обратной засыпке котлована.
- Обрезку коробов в размер и доработку осуществить по технологии монтажной организации.
- 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 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.
- 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.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной б=200 мм (площадь отсыпки - 199,5 м²).
- Площадь застройки - 142,5 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

Изм.	Колуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата	Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УГН "Восточный Ламбейшор"			
Разраб.	Аксютенкова					Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков						П		1
Н. контр	Салдаева					Узел пуска СОД (ПК0+36,8). План	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

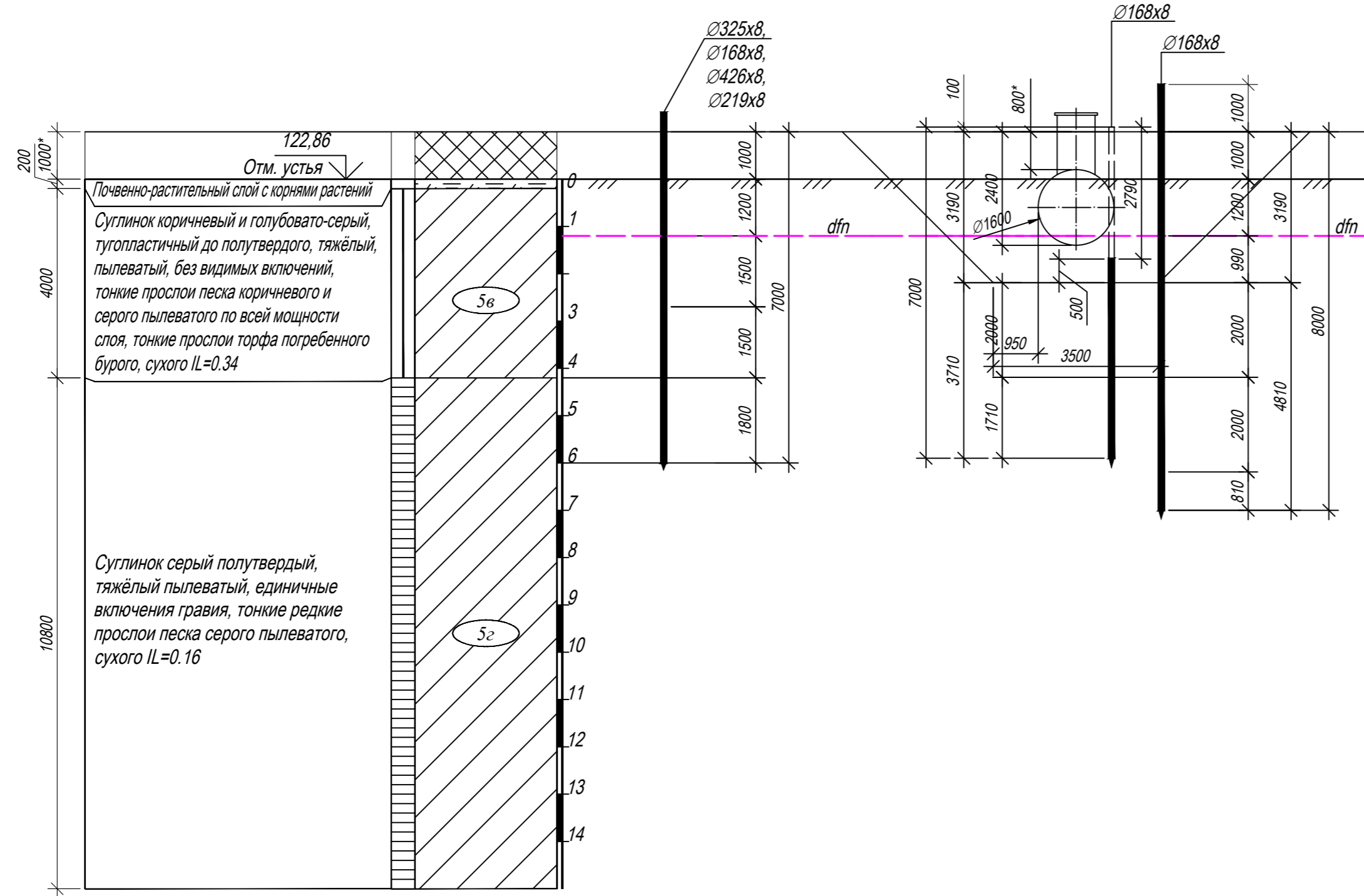
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Выбор длины свай
Узел пуска СОД (ПК0+36,8)
Скв. №4204



- Геологические данные приняты по техническому отчету по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки рабочей документации 27-04-НИПИ/2022-ИГИ, выполненному ООО "Северо-Запад изыскания", г.Ухта, 2022г.
-

- **Тр.Ø325x8, длиной 7,0 м в грунте:**
 Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 3,7 тс;
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 45,8 тс.
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- **Тр.Ø168x8, длиной 7,0 м в грунте:**
 Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,7 тс;
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 16,1 тс.
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- **Тр.Ø219x8, длиной 8,0 м в грунте:**
 Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,8 тс;
 выдергивающая - 0,9 тс;
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 24,2тс.
 Допускаемая выдергивающая нагрузка на сваю - 6,7 тс.
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- **Тр.Ø426x9, длиной 8,0 м в грунте:**
 Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 5,6 тс.
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 72,3 тс.
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- **Тр.Ø168x8, длиной 3,71 м в грунте:**
 Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 4,32 тс;
 выдергивающая - 1,13 тс.
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 14,75 тс.
 Допускаемая выдергивающая нагрузка на сваю - 2,21 тс.
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- **Тр.Ø168x8, длиной 4,81 м в грунте:**
 Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 3,8 тс.
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 24,5 тс.
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов					
Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор					
от					
т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата
Разраб.	Аксютенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
				П	1
Узел пуска СОД (ПК0+36,8).				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Выбор длины свай					

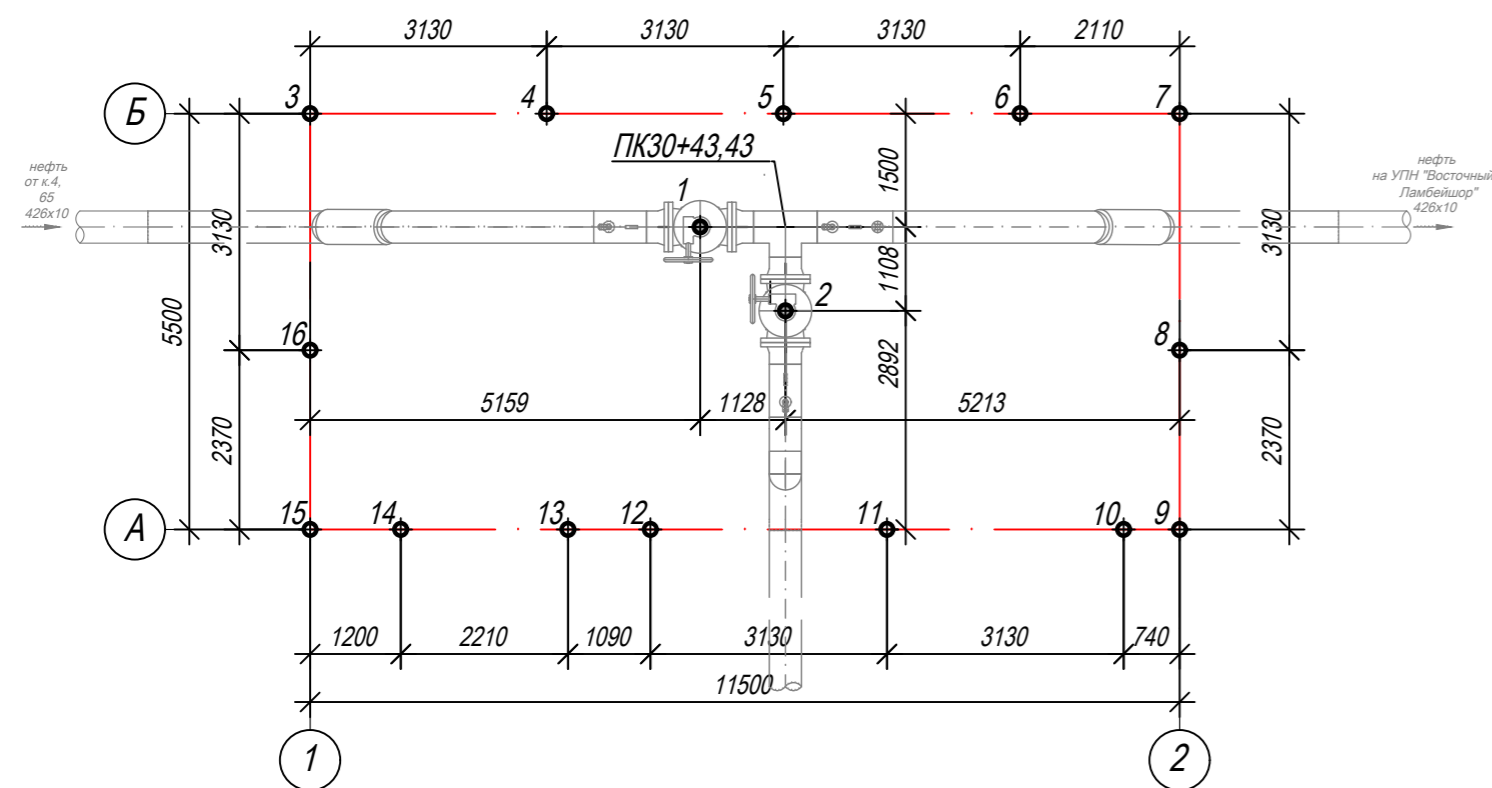
Согласовано

Взам. инв. №

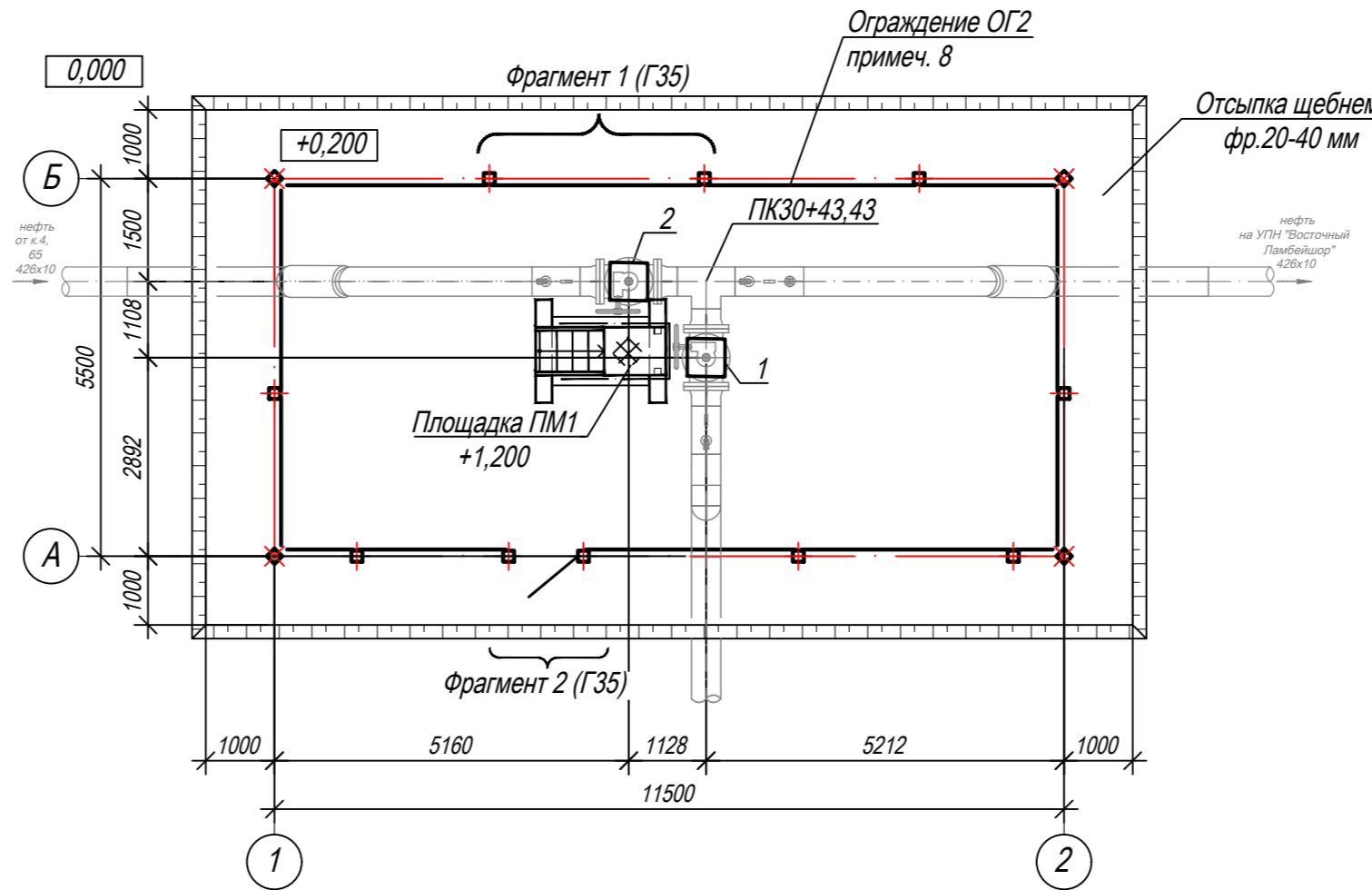
Подп. и дата

Инв. № подл.

Схема свайного поля



Узел подключения от к.7 (ПК30+43,43)
План



1. Расположение узла см. на плане трассы в разделе ТКР1.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Конструкцию свай см. лист Г2.
4. Выбор свай см. Г7.
5. Способ погружения свай:
 - Тр. Ø114x8 - забивной;
 - Тр. Ø325x8 - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра сваи с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
6. Металлическая площадка обслуживания ПМ1 выполняется на раме из швеллеров [24У по ГОСТ 8240-97. Стойки под площадку выполнить из профиля квадратного 80x80x4 по ГОСТ 30245-2003. Лестницы, площадки, ограждение площадки выполнить по серии 1.450.3-7.94. Все металлоконструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021. Площадки установить по месту.
7. Ограждение площадки по проекту отличается от ограждения по типу серии 1.450.3-7.94 вып.2 увеличением высоты до 1.25м.
8. Ограждение узла выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие калитки 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 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.
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. Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной б=200 мм (площадь отсыпки - 101,25 м²).
12. Площадь застройки - 63,25 м².
13. Размеры со * уточнить по месту.

Таблица свай

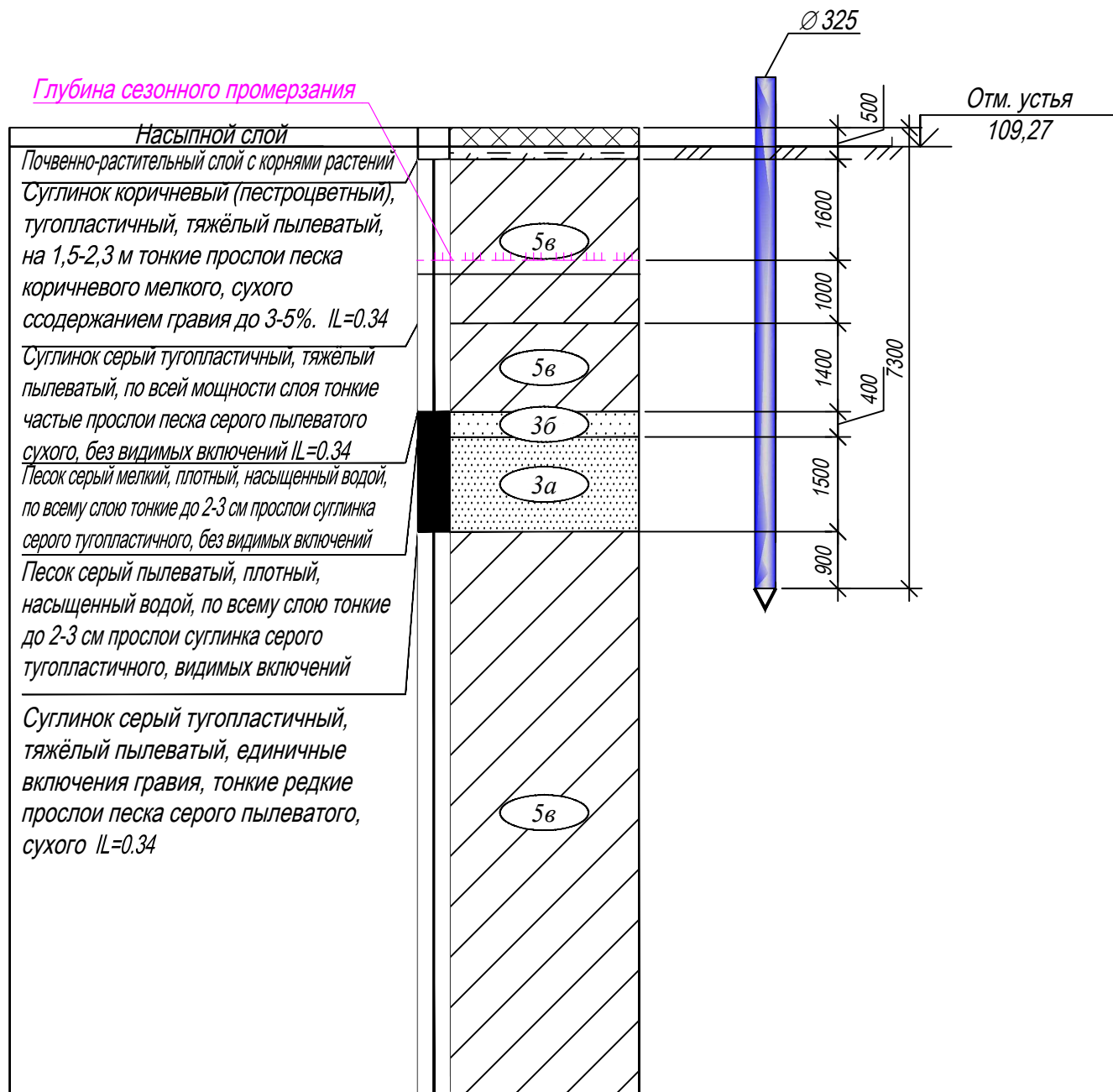
NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1, 2	⊕	Тр.325x8 L=8,0 м	-	+0,730	3,0	Забить до проектной отм.	
3-16	⊕	Тр.114x8 L=7,0 м	-	+0,150	0,3	Забить до проектной отм.	

Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1, 2	Тр.325x8 L=8,0 м	1	+0,730	+0,740	ОП1	Г27

Строительство и реконструкция нефтеборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"						
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата	
Разраб.	Аксютенкова					
Проверил	Новиков					
Н. контр	Салдаева					
Конструктивные решения				Стадия	Лист	Листов
Узел подключения от к.7 (ПК30+43,43). Схема свайного поля. План				П		1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

скв. №4206
Узел подключения от к.7 (ПК30+43,43)



1. Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту "Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения" 27-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2022 г.
2. Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\varnothing 325 \times 8$ с учетом веса сваи:
 - сжимающая - 4,8 тс.
 - Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 31,3 тс.
 - Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

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

Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Аксютенкова					
Проверил	Новиков					
Н. контр	Салдаева					
Конструктивные решения				Стадия	Лист	Листов
Узел подключения от к.7 (ПК30+43,43). Выбор длины свай				П		1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Узел подключения от к.2 (ПК35+82.70)
 Схема свайного поля

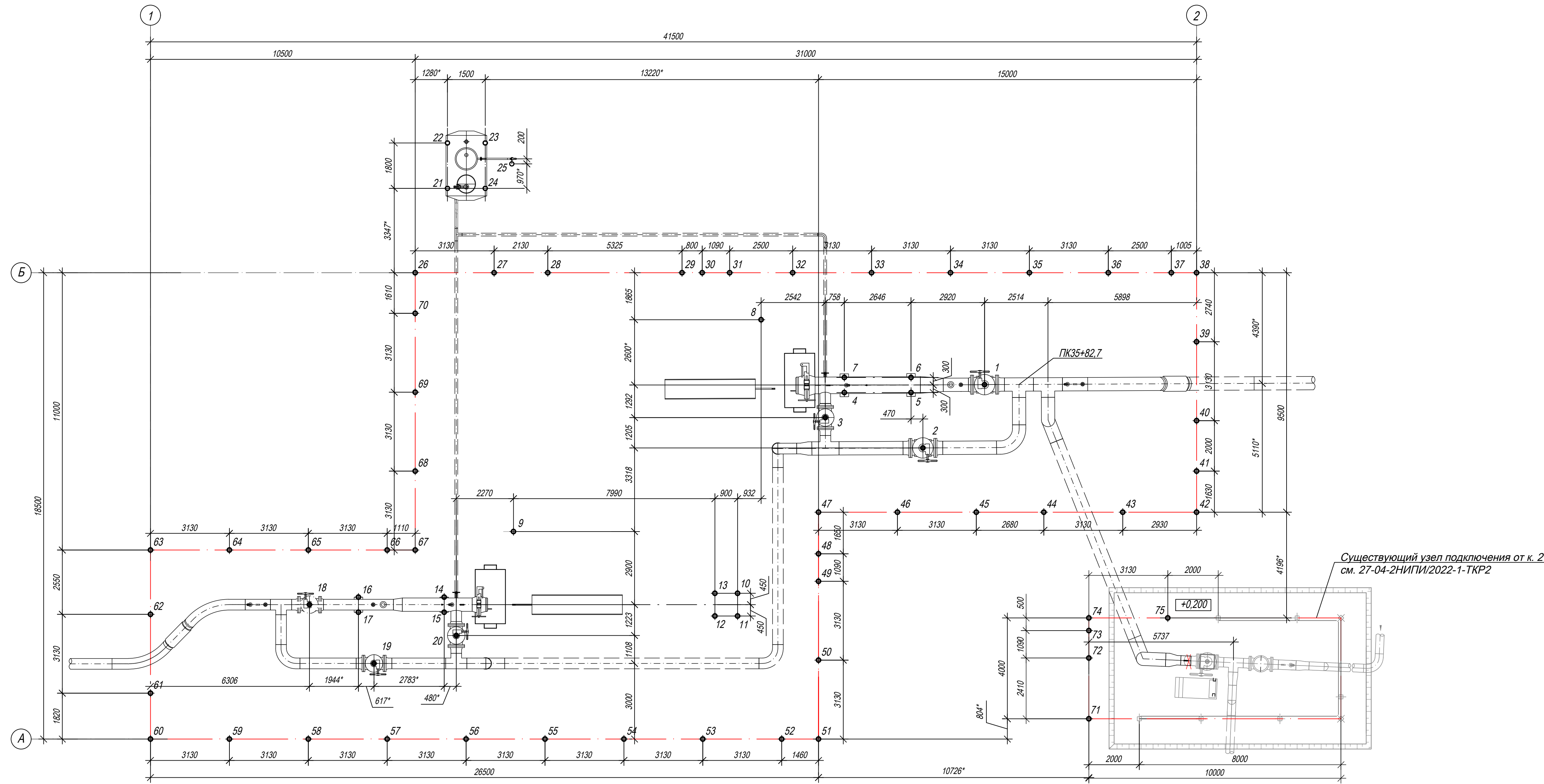


Таблица свай

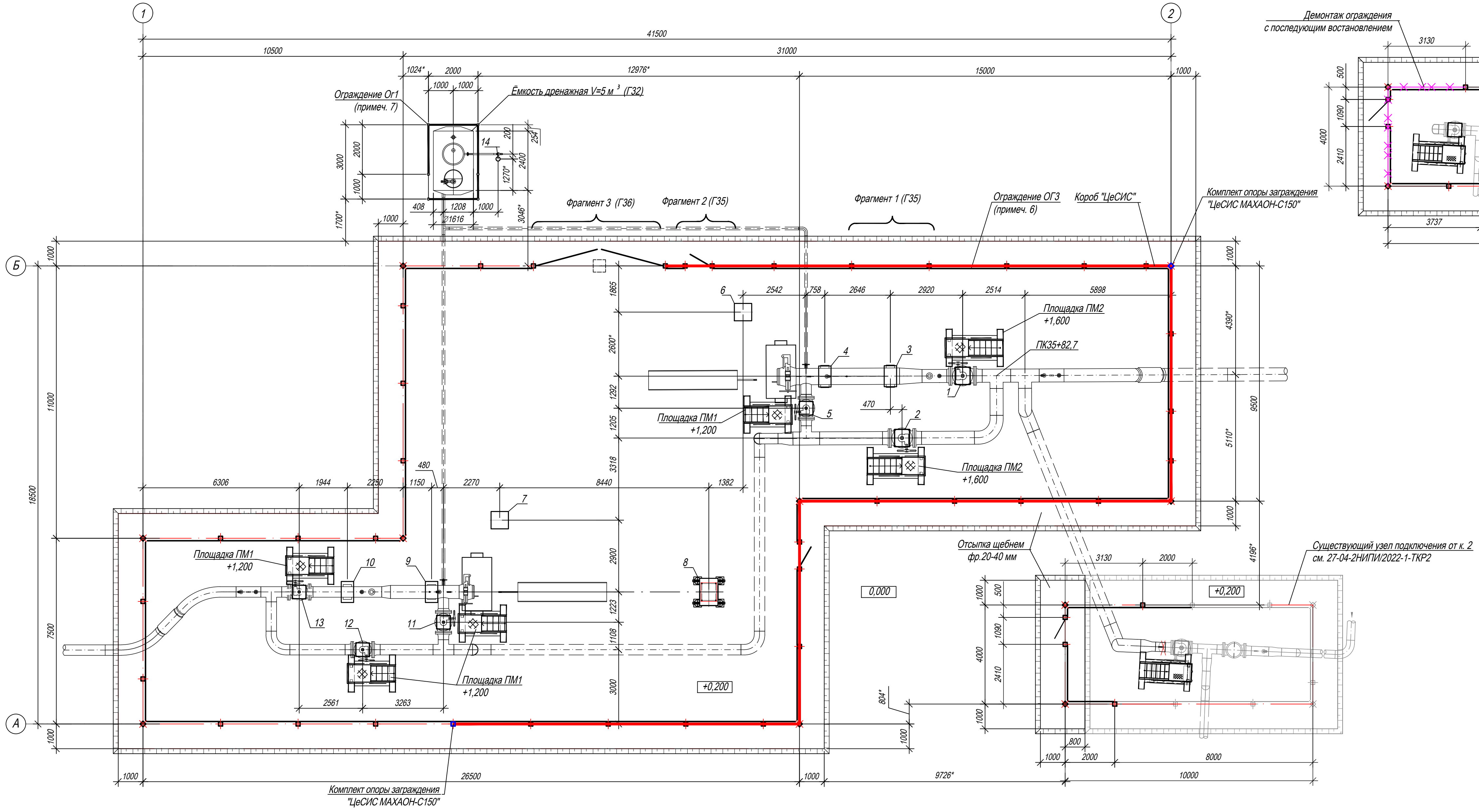
NN пл	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1, 2	⊕	Тр.426х9 L=9,0 м	-	+0,730	3,0	Забить до проектной отм.	
3, 18-20	⊕	Тр.325х8 L=9,0 м	-	+0,670	1,9	Забить до проектной отм.	
4-7, 14-17	⊕	Тр.168х8 L=8,0 м	-	+0,100*	2,1	Забить до проектной отм.	
8, 9	⊕	Тр.426х9 L=8,0 м	-	-0,008*	2,6	Забить до проектной отм.	
10-13	⊕	Тр.219х8 L=8,0 м	-	-0,107*	0,6	Забить до проектной отм.	
21-24	⊕	Тр.168х8 L=7,0 м	+0,100	-2,690	-1,13/+4,32	Забить до проектной отм.	
25	⊕	Тр.168х8 L=9,0 м	-	+1,000	0,5	Забить до проектной отм.	
26,27,30-75	⊕	Тр.114х8 L=8,0 м	-	+0,150	0,3	Забить до проектной отм.	
28, 29	⊕	Тр.168х8 L=8,0 м	-	-0,160	0,5	Забить до проектной отм.	

- Расположение узлов см. на плане трассы в разделе ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Способ погружения свай:
 - Тр. Ø114х8, Ø168х8, Ø219х8 - забивной;
 - Тр. Ø325х8, Ø426х9 - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
- Выбор свай см. лист Г10.
- Конструкцию свай см. лист Г2.
- Размеры со * уточнить по месту.

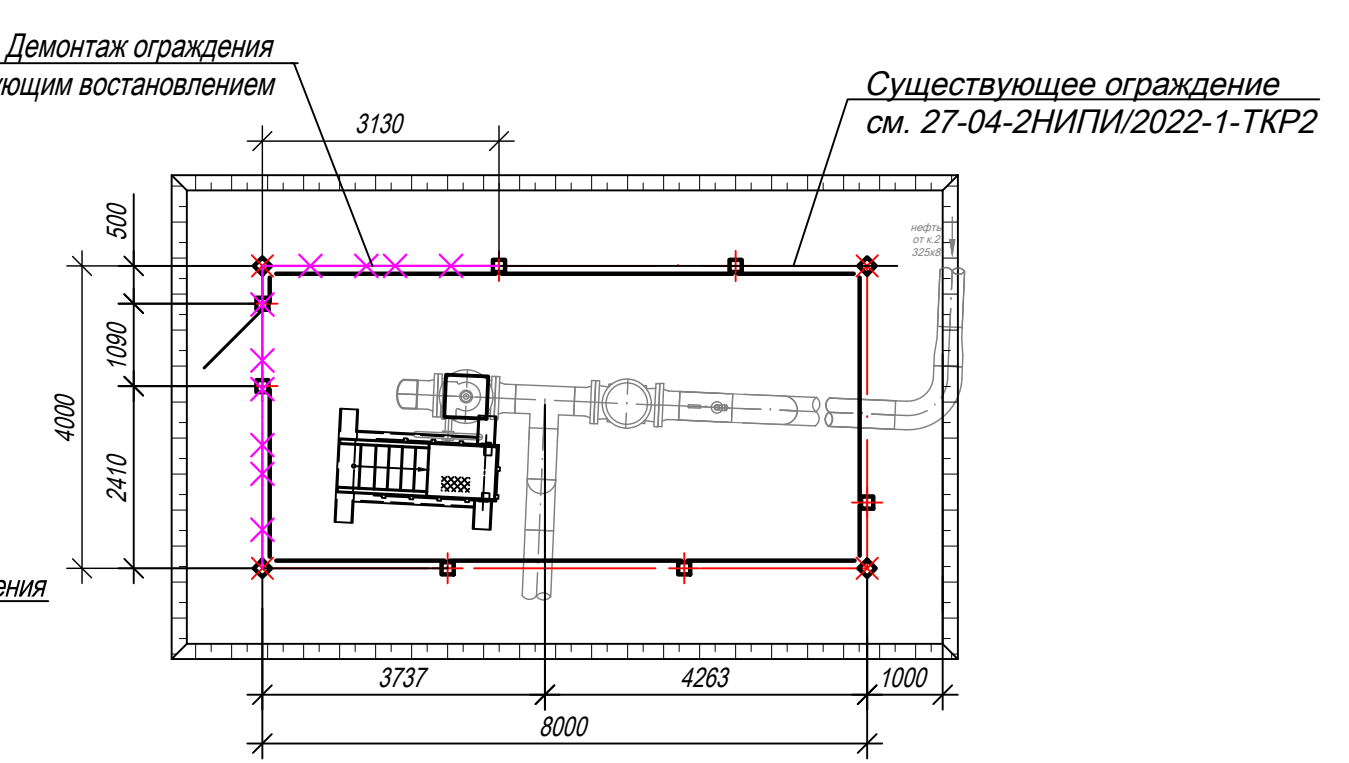
Согласовано
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Памбейшорского месторождения. Нефтебурный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Акуотенюва				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
				П	1
Узел подключения от к.2 (ПК35+82,70). Схема свайного поля				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Формат А3х3					

Узел подключения от к.2 (ПК35+82.70)
План



Существующий узел подключения от к.2
по заказу 27-04-2НИПИ/2022-1-ТКР2
План демонтажа



Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				свай	стр. конст.		
	1, 2	Тр.426x8 L=9.0 м	1	+0,670	+0,680	ОП2	Г27
	3, 4, 9, 10	Тр.168x8 L=8.0 м	2	+0,100*	+0,250*	ОП3	Г28
	5, 11-13	Тр.325x8 L=9.0 м	1	+0,730	+0,740	ОП1	Г27
	6, 7	Тр.426x9 L=8.0 м	1	-0,008*	+0,250*	ОП4	Г29
	8	Тр.219x8 L=8.0 м	4	+0,107*	+0,250*	ОП5	Г30
	14	Тр.168x8 L=9.0 м	4	+1,000	+4,500*	О1	Г34

- Расположение узла см. на плане трассы в разделе ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Схему свайного поля см. лист Гб.
- Металлические площадки обслуживания ПМ1, ПМ2 выполняются на раме из швеллеров [24У по ГОСТ 8240-97. Стойки под площадки выполнить из профиля квадратного 80x80x4 по ГОСТ 30245-2003. Лестницы, площадки, ограждение площадок выполнить по серии 1.450.3-7.94. Все металлоконструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021. Площадки установить по месту.
- Ограждение площадки по проекту отличается от ограждения по типу серии 1.450.3-7.94 вып.2 увеличением высоты до 1.25м.
- Ограждение узла выполнено из заградений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие калитки и ворот предусмотреть наружу.
- Ограждение дренажной емкости выполнено из электросварных труб $\varnothing 40 \times 2$ и $\varnothing 30 \times 2$ по ГОСТ 10704-91 с приращением шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Обрезку коробов в размер и доработку осуществить по технологии монтажной организации.
- 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, обеспыливанием и обезжириванием.
- 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.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной б=200 мм (площадь отсыпки - 652,05 м²).
- Площадь застройки - 531,25 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

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

Строительство и реконструкция объектов нефтедобычи					
Восточно-Памбийшорского месторождения. Нефтедобычий коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Памбийшор"					
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Акуотенюва				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов	
		П		1	
Узел подключения от к.2 (ПК35+82,70). План				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Формат А3х3					

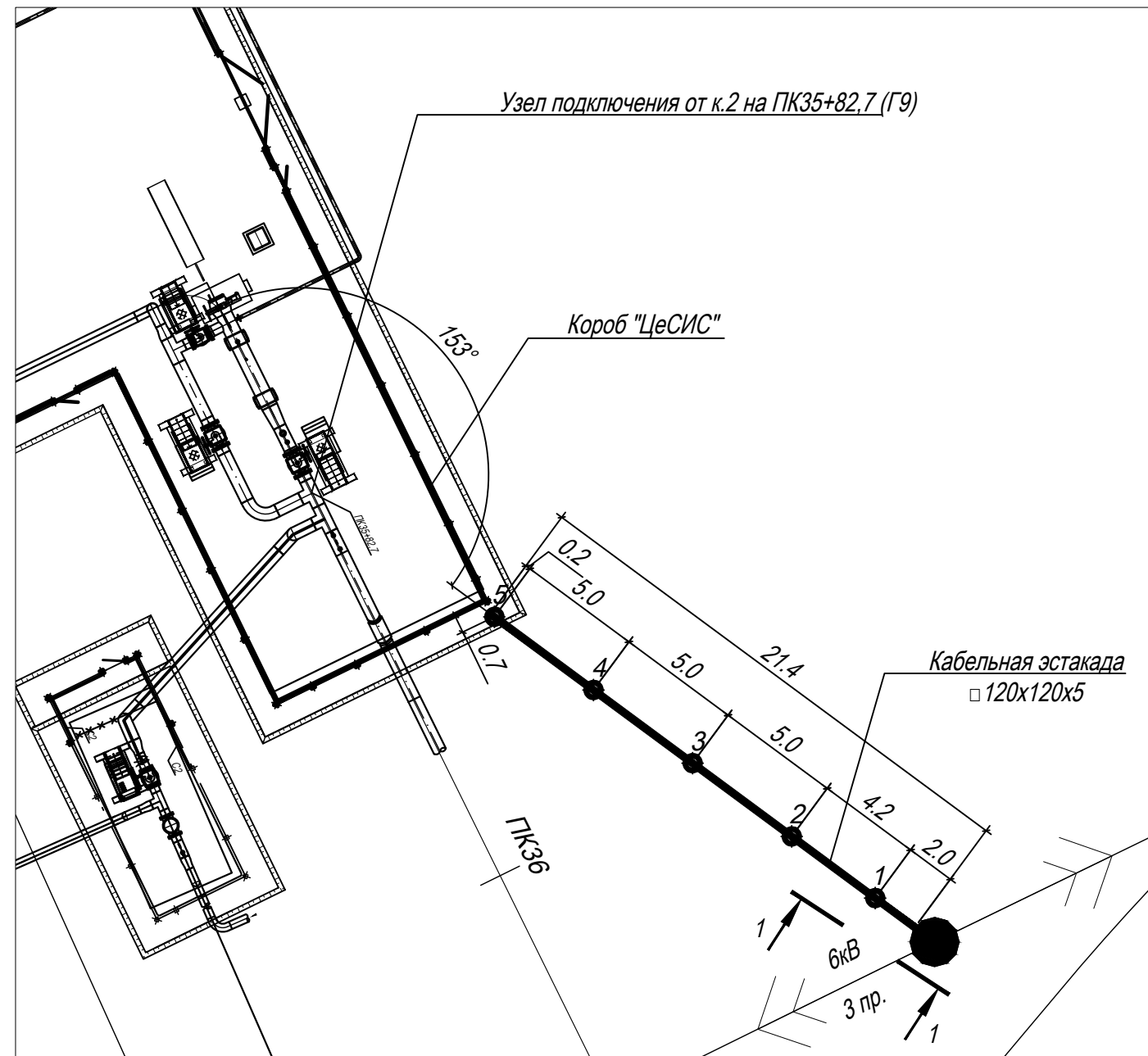
Узел подключения от к.2 (ПК35+82.70)
План кабельной эстакады

Спецификация опор

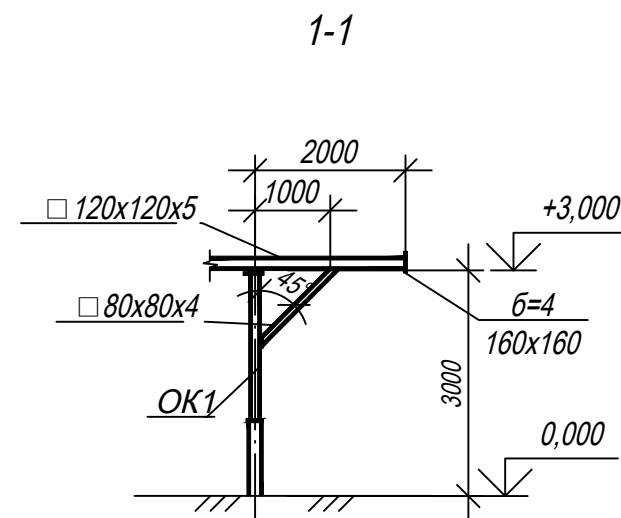
Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
Данный лист	1-5	Тр. 168x8 L=9,0 м	1	+1,000	+3,000	ОК1	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-5	Г31	Опора ОК1	5		
	Г2	Свая тр. 168x8 L=9,0 м	5		



1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай - забивной.
3. Выбор свай см. Г11.
4. Металлоконструкции кабельной эстакады приняты 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.
7. Размеры со * уточнить по месту.
8. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины б=4 мм по ГОСТ 19903-2015.



Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия		
						Конструктивные решения		
Разраб.	Аксютенкова					П		1
Проверил	Новиков							
Н. контр	Салдаева							

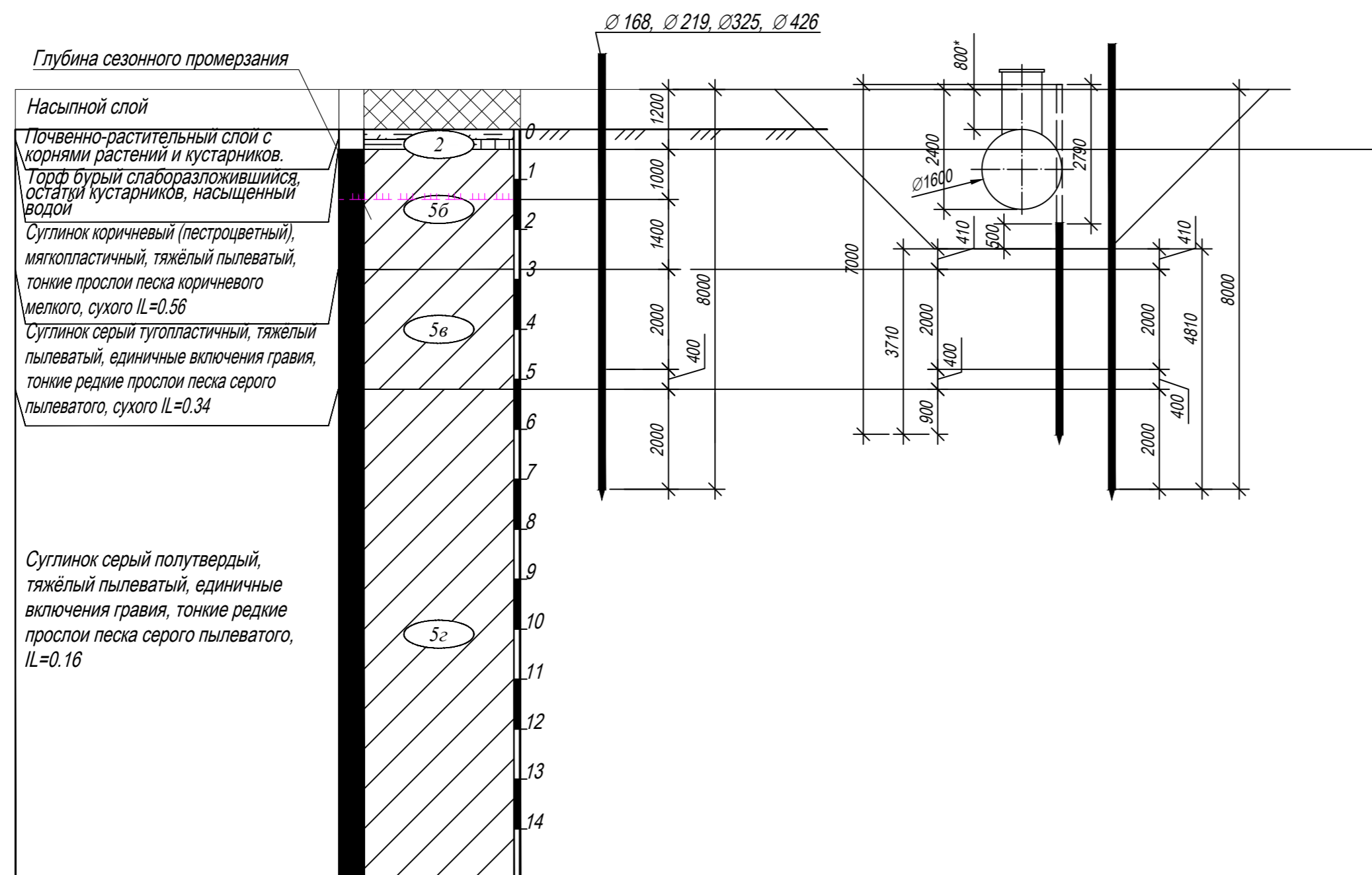
27.04.2023
Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"

Узел подключения от к.2 (ПК35+82.70)
План кабельной эстакады

ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

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

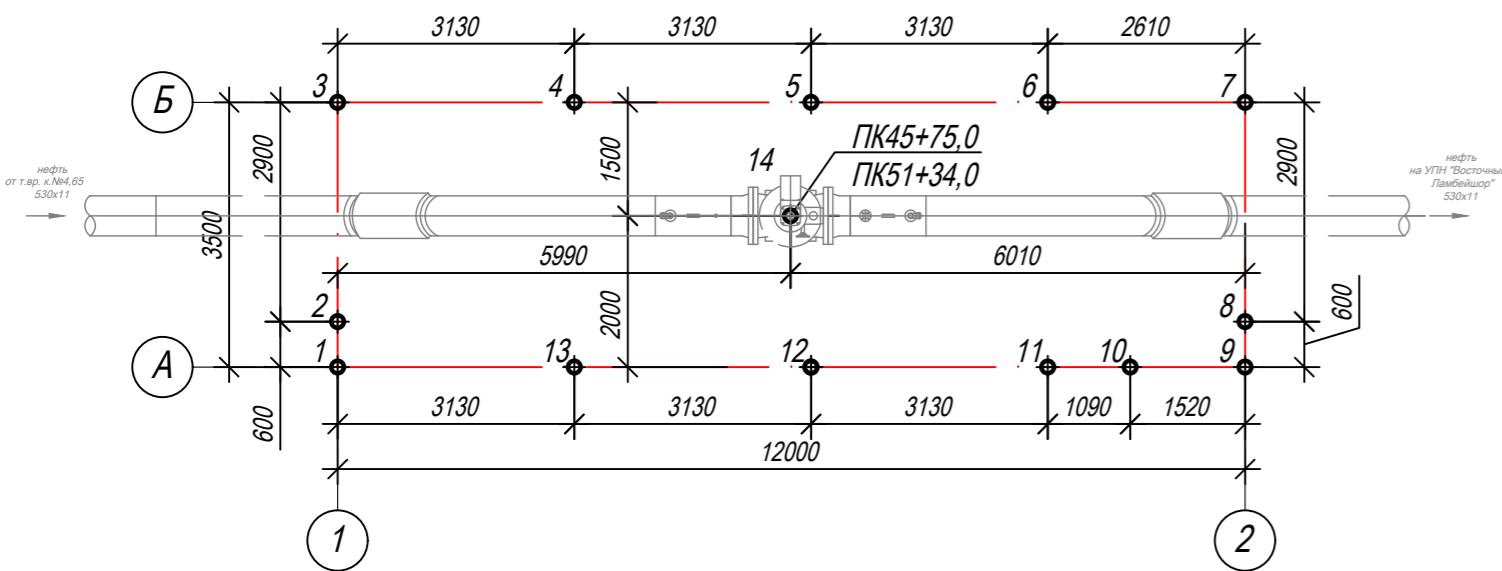
скв. № 4207
Узел подключения от к.2 (ПК35+88.00)



- Геологические данные приняты по техническому отчету по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки рабочей документации 27-04-НИПИ/2022-ИГИ, выполненному ООО "Северо-Запад изыскания", г.Ухта, 2022г.
- Тр.Ø325x8, длиной 8,0 м в грунте:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 3,9 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 47,8 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Тр.Ø168x8, длиной 8,0 м в грунте:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,7 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 16,8 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Тр.Ø219x8, длиной 8,0 м в грунте:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,8 тс;
выдергивающая - 0,9 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 25,3 тс.
Допускаемая выдергивающая нагрузка на сваю - 7,0 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Тр.Ø426x9, длиной 8,0 м в грунте:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 5,6 тс.
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 75,5 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Тр.Ø168x8, длиной 3,71 м в грунте:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 4,32 тс;
выдергивающая - 1,13 тс.
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 13,9 тс.
Допускаемая выдергивающая нагрузка на сваю - 2,6 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Тр.Ø168x8, длиной 4,81 м в грунте:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,2 тс.
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 16,7 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Строительство и реконструкция объектов коллекторов					
Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеоборудованный коллектор					
от					
т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата
Разраб.		Аксютенкова			
Проверил		Новиков			
Н. контр		Салдаева			
Конструктивные решения				Стадия	Лист
				П	1
Узел подключения от к.2 (ПК35+82,70).				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Выбор длины свай					

Схема свайного поля



Узел береговой задвижки (ПК45+75,0, ПК51+34,0)
План

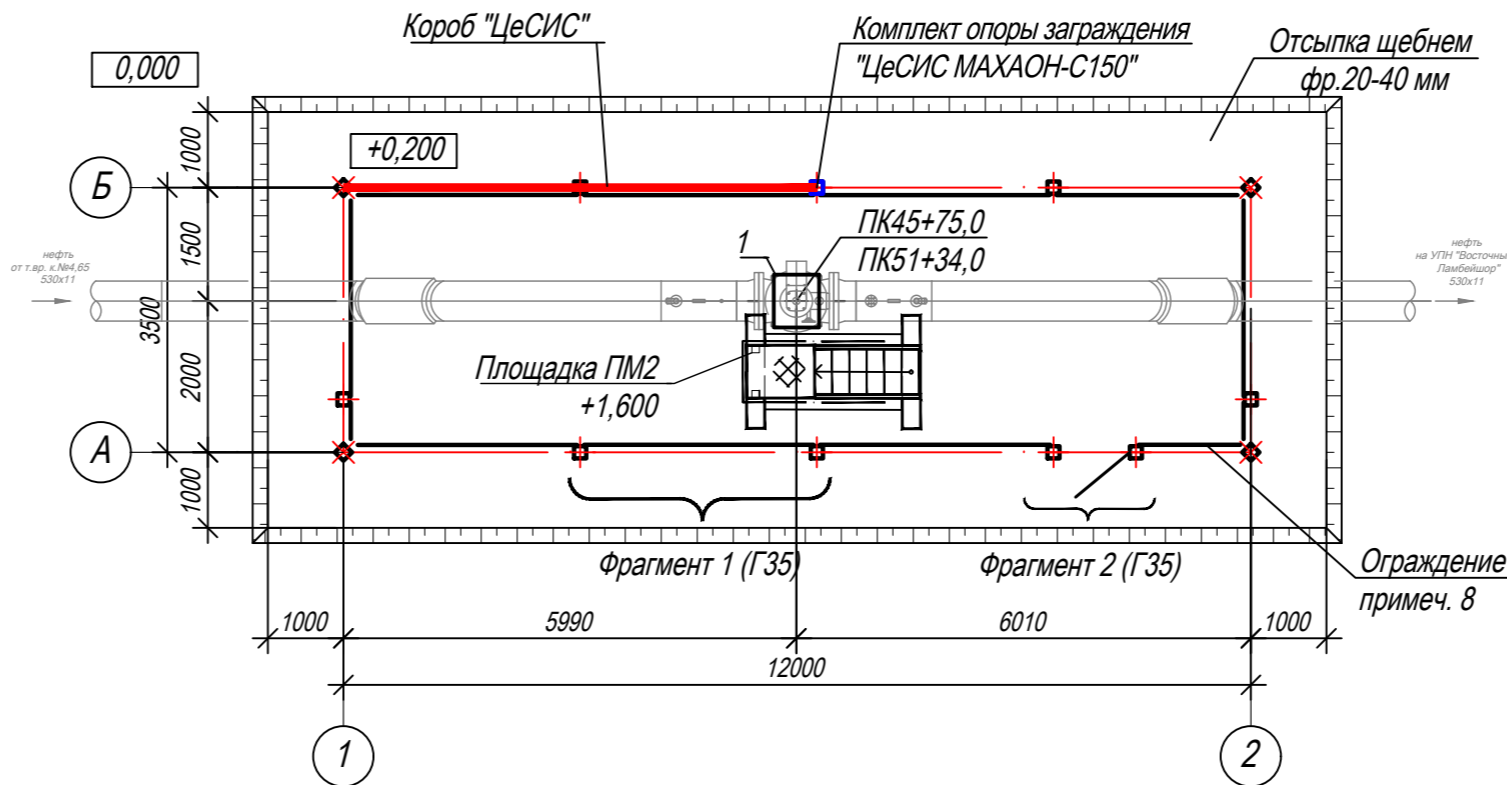


Таблица свай

NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
Узел береговой задвижки (ПК45+75,0)							
1-13	⊕	Тр.114х8 L=8,0 м	-	+0,150	0,3	Забить до проектной отм.	
14	⊕	Тр.426х9 L=9,0 м	-	+0,670	3,0	Забить до проектной отм.	
Узел береговой задвижки (ПК51+34,0)							
1-13	⊕	Тр.114х8 L=7,0 м	-	+0,150	0,3	Забить до проектной отм.	
14	⊕	Тр.426х9 L=8,0 м	-	+0,670	3,0	Забить до проектной отм.	

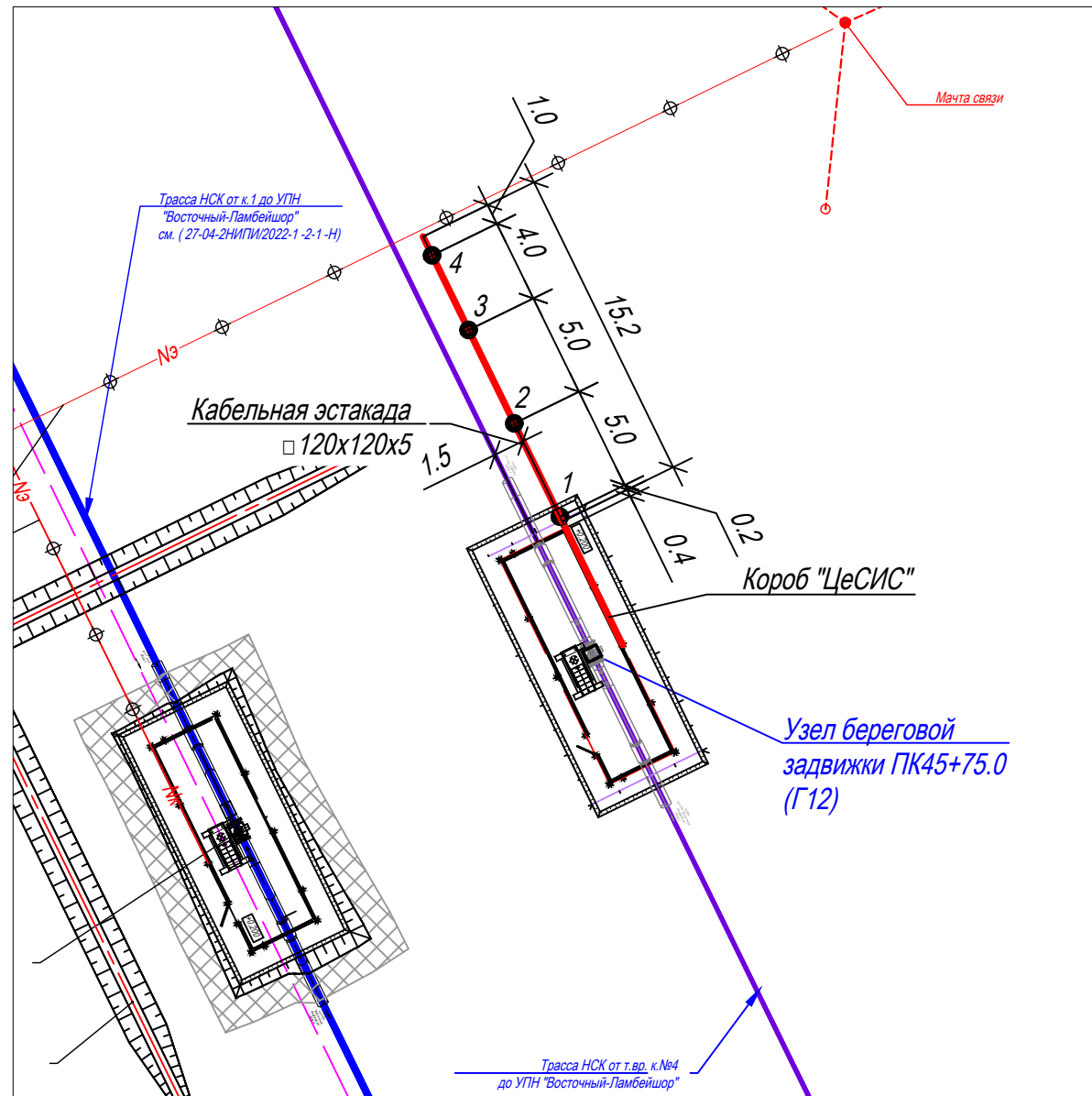
Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
Узел береговой задвижки (ПК45+75,0)							
1	1	Тр.426х9 L=9,0 м	1	+0,670	+0,680	ОП2	Г27
Узел береговой задвижки (ПК51+34,0)							
1	1	Тр.426х9 L=8,0 м	1	+0,670	+0,680	ОП2	Г27

- Расположение узлов см. на плане трассы в разделе ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Конструкцию свай см. лист Г2.
- Выбор свай см. Г15.
- Способ погружения свай:
 - Тр. Ø114х8 - забивной;
 - Тр. Ø426х9 - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
- Металлическая площадка обслуживания ПМ2 выполняется на раме из швеллеров [24У по ГОСТ 8240-97. Стойки под площадку выполнить из профиля квадратного 80х80х4 по ГОСТ 30245-2003. Лестницы, площадки, ограждение площадки выполнить по серии 1.450.3-7.94. Все металлоконструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021. Площадку установить по месту.
- Ограждение площадки по проекту отличается от ограждения по типу серии 1.450.3-7.94 вып.2 увеличением высоты до 1.25м.
- Ограждение узла выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие калитки предусмотреть наружу.
- Обрезку коробов в размер и доработку осуществить по технологии монтажной организации.
- 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 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 обезжирированием.
- 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 обезжирированием.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной б=200 мм (площадь отсыпки - 68,75 м²).
- Площадь застройки - 36,75 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеоборудованный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"						
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата	
Разраб.	Аксютенкова					
Проверил	Новиков					
Н. контр	Салдаева					
Конструктивные решения Узел береговой задвижки (ПК45+75,0, ПК51+34,0). Схема свайного поля. План				Стадия	Лист	Листов
				П		1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Узел береговой задвижки на ПК45+75,0
План кабельной эстакады



1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай - забивной.
3. Выбор свай см. Г15.
4. Металлоконструкции кабельной эстакады приняты 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 акриуретановой 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.
7. Размеры со * уточнить по месту.
8. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины b=4 мм по ГОСТ 19903-2015.

Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
Данный лист	1-4	Тр.168x8 L=9,0 м	1	+1,000	+3,000	ОК1	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-4	Г31	Опора ОК1	4		
	Г2	Свая тр. 168x8 L=9,0 м	4		

Согласовано

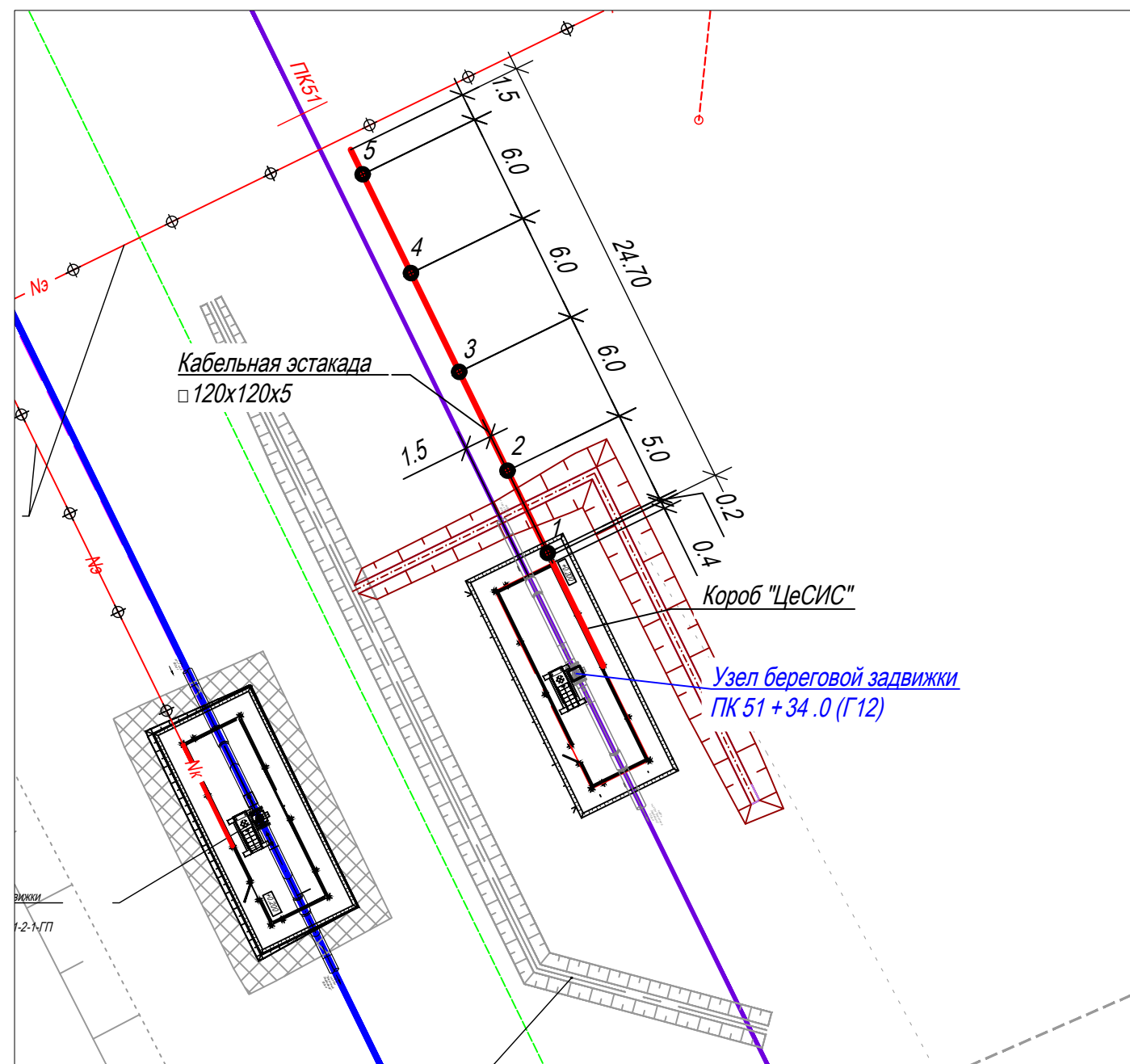
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Балаян					Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков						П		1
Н. контр	Салдаева					Узел береговой задвижки на ПК45+75,0. План кабельной эстакады	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Узел береговой задвижки на ПК51+34,0
План кабельной эстакады



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
Данный лист	1-5	Тр. 168x8 L=8,0 м	1	+1,000	+3,000	ОК1	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-5	Г31	Опора ОК1	5		
	Г2	Свая тр. 168x8 L=8,0 м	5		

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай - забивной.
3. Выбор свай см. Г15.
4. Металлоконструкции кабельной эстакады приняты 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.
7. Размеры со * уточнить по месту.
8. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины б=4 мм по ГОСТ 19903-2015.

Согласовано

Взам. инв. №

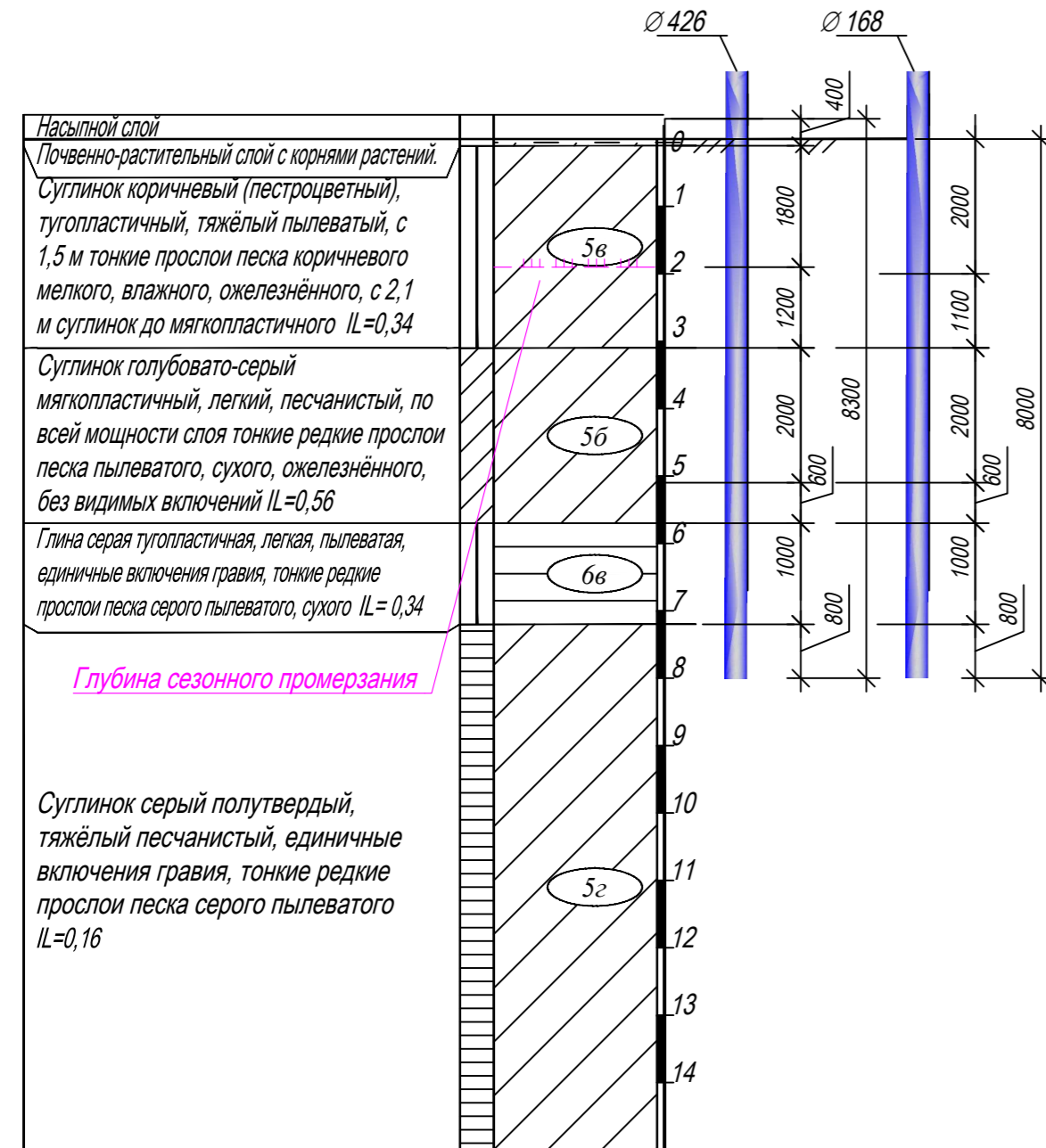
Подп. и дата

Инв. № подл.

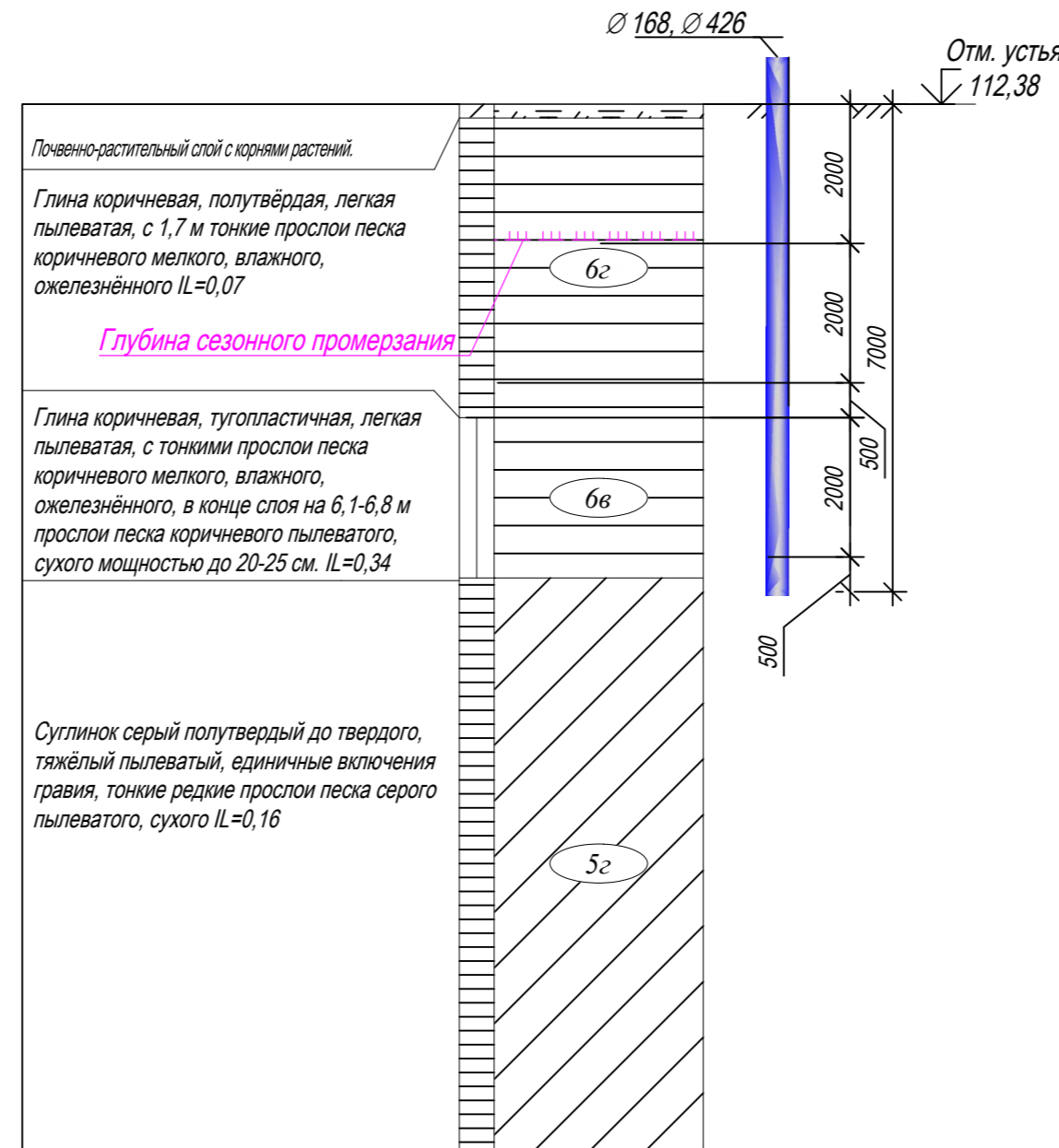
						27.04.2022			ЗНИПИ/2022-3-ТКР3-Г14		
						Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Аксютенкова		Конструктивные решения			П		1
Проверил				Новиков							
Н. контр				Салдаева		Узел береговой задвижки на ПК51+34,0. План кабельной эстакады			ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Выбор свай

скв. № 4208
Узел береговой задвижки (ПК45+75,0)



скв. №4211
Узел береговой задвижки (ПК51+34,0)



- Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту "Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения" 27-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2022 г.

- Скв. №4208
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\varnothing 168 \times 8$ с учетом веса сваи и заполнением:
 - сжимающая - 1,0 тс.
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 17,7 тс.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\varnothing 426 \times 9$ с учетом веса сваи и заполнением:
 - сжимающая - 6,4 тс.
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 78,8 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

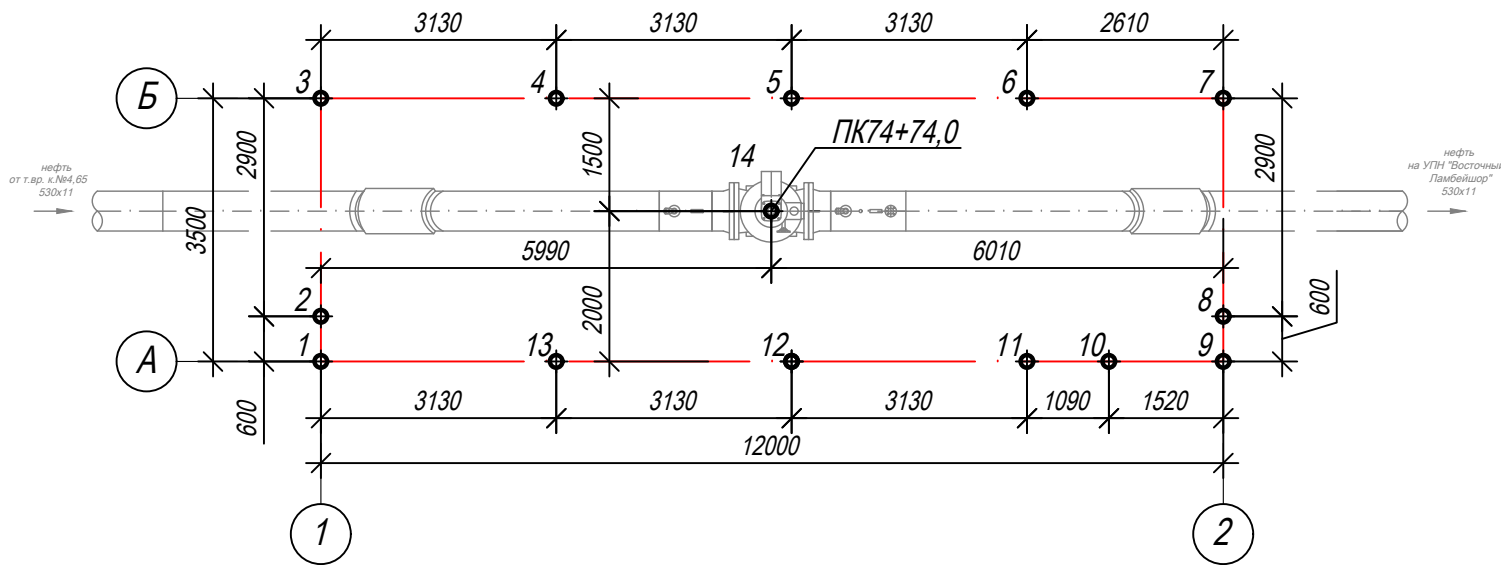
Скв. №4211

- Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\varnothing 168 \times 8$ с учетом веса сваи и заполнением:
 - сжимающая - 1,6 тс.
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 18,69 тс.
- Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\varnothing 426 \times 9$ с учетом веса сваи и заполнением:
 - сжимающая - 6,0 тс.
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 56,4 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"						
Изм.	Копуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	
Разраб.	Аксютенкова					
Проверил	Новиков					
Н. контр	Салдаева					
Конструктивные решения Узел береговой задвижки (ПК45+75,0, ПК51+34,0). Выбор длины свай				Стадия	Лист	Листов
				П		1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Охранный узел (ПК74+74,0)

Схема свайного поля



Охранный узел (ПК74+74,0)

План

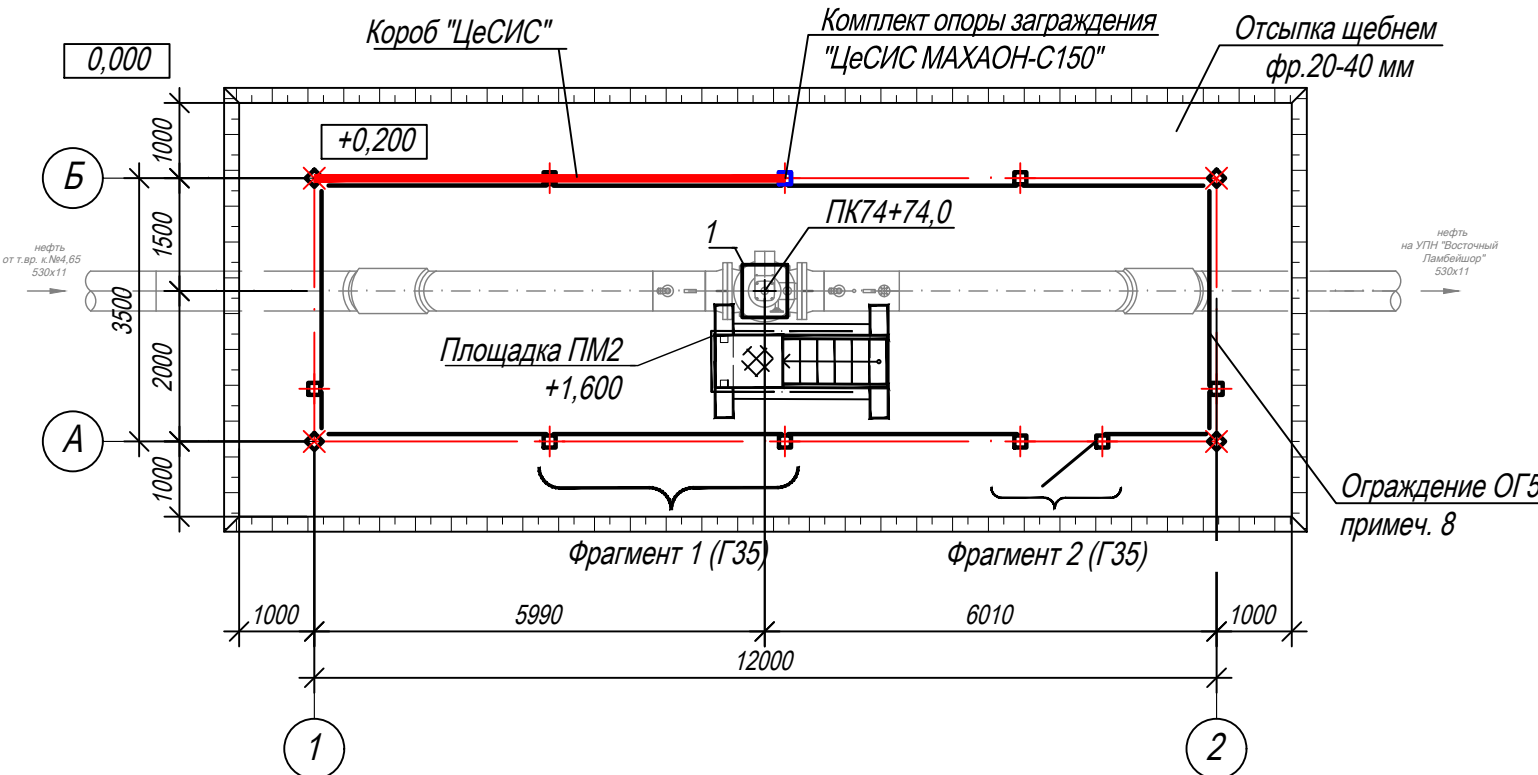


Таблица свай

NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-13	⊕	Тр. 114x9 L=7,0 м	-	+0,150	0,3	Забить до проектной отм.	
14	⊕	Тр. 426x9 L=8,0 м	-	+0,670	3,0	Забить до проектной отм.	

Спецификация опор

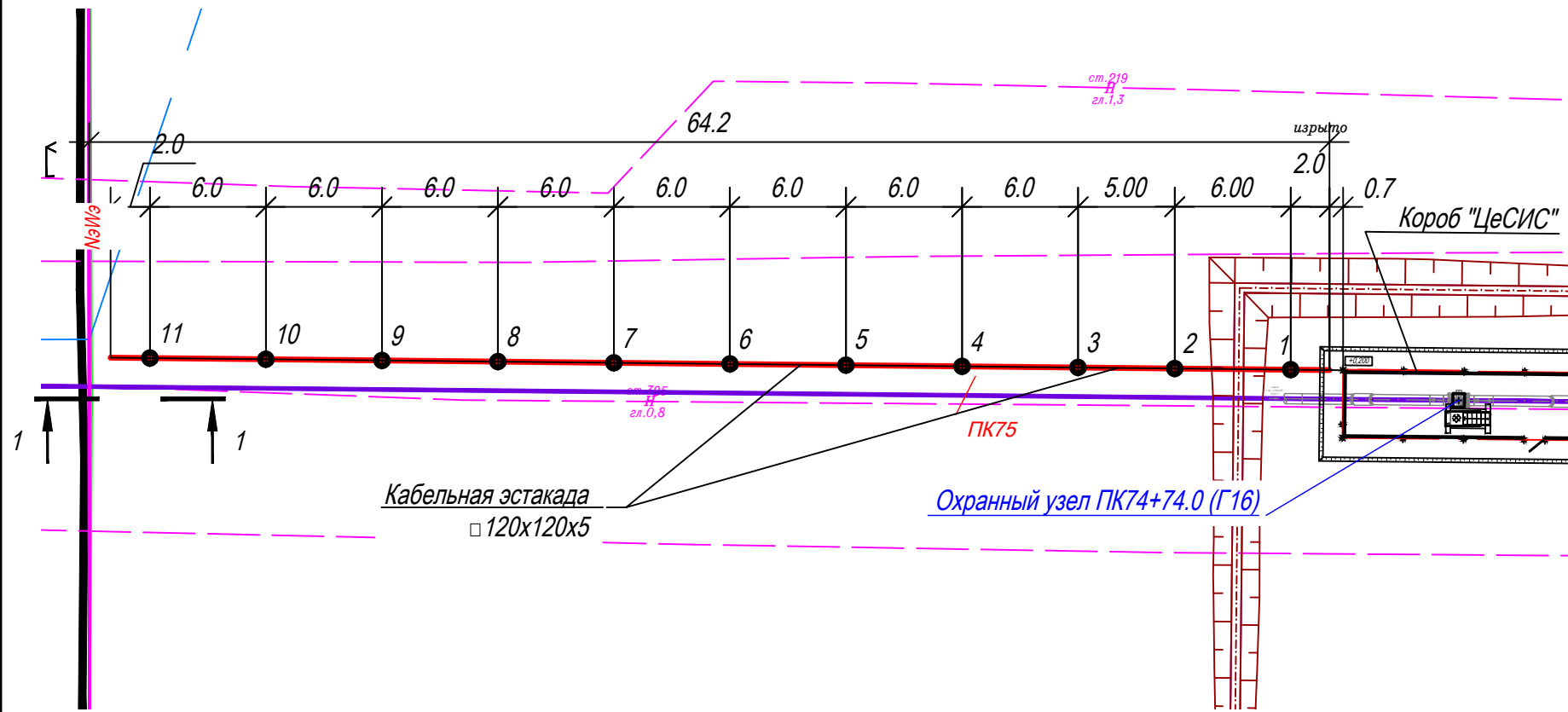
Номер листа	Номер опоры	Марка свай	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				свай	стр. конструк		
	1	Тр. 426x9 L=8,0 м	1	+0,670	+0,680	ОП2	Г27

- Расположение узла см. на плане трассы в разделе ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Конструкцию свай см. лист Г2.
- Выбор свай см. Г18.
- Способ погружения свай:
 - Тр. $\varnothing 114 \times 8$ - забивной;
 - Тр. $\varnothing 426 \times 9$ - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
- Металлическая площадка обслуживания ПМ2 выполняется на раме из швеллеров [24У по ГОСТ 8240-97. Стойки под площадку выполнить из профиля квадратного 80x80x4 по ГОСТ 30245-2003. Лестницы, площадки, ограждение площадки выполнить по серии 1.450.3-7.94. Все металлоконструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
- Ограждение площадки по проекту отличается от ограждения по типу серии 1.450.3-7.94 вып.2 увеличением высоты до 1.25м.
- Ограждение узла выполнено из ограждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие калитки предусмотреть наружу.
- Обрезку коробов в размер и доработку осуществить по технологии монтажной организации.
- 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.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной б=200 мм (площадь отсыпки - 68,75 м²).
- Площадь застройки - 36,75 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"			
Разраб.	Аксютенкова					Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков						П		1
Н. контр	Салдаева					Охранный узел (ПК74+74,0). Схема свайного поля. План	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Охранный узел (ПК74+74,0)
План кабельной эстакады



Спецификация опор

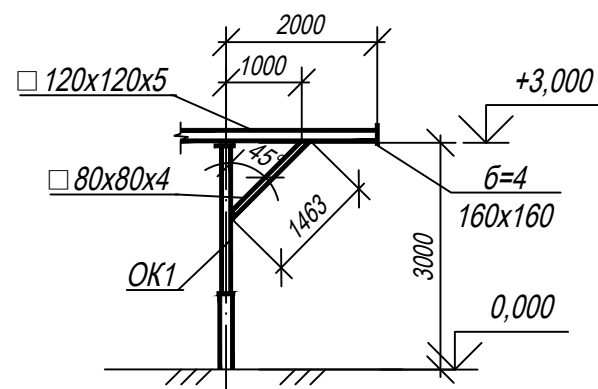
Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
Данный лист	1-11	Гр. 168x8 L=8,0 м	1	+1,000	+3,000	ОК1	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-11	Г31	Опора ОК1	11		
	Г2	Свая тр. 168x8 L=8,0 м	11		

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай - забивной.
3. Выбор свай см. Г18.
4. Металлоконструкции кабельной эстакады приняты 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.
7. Размеры со * уточнить по месту.
8. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины б=4 мм по ГОСТ 19903-2015.

1-1



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"			
Разраб.		Аксютенкова				Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Новиков					П		1
Н. контр		Салдаева				Охранный узел (ПК74+74,0). План кабельной эстакады	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

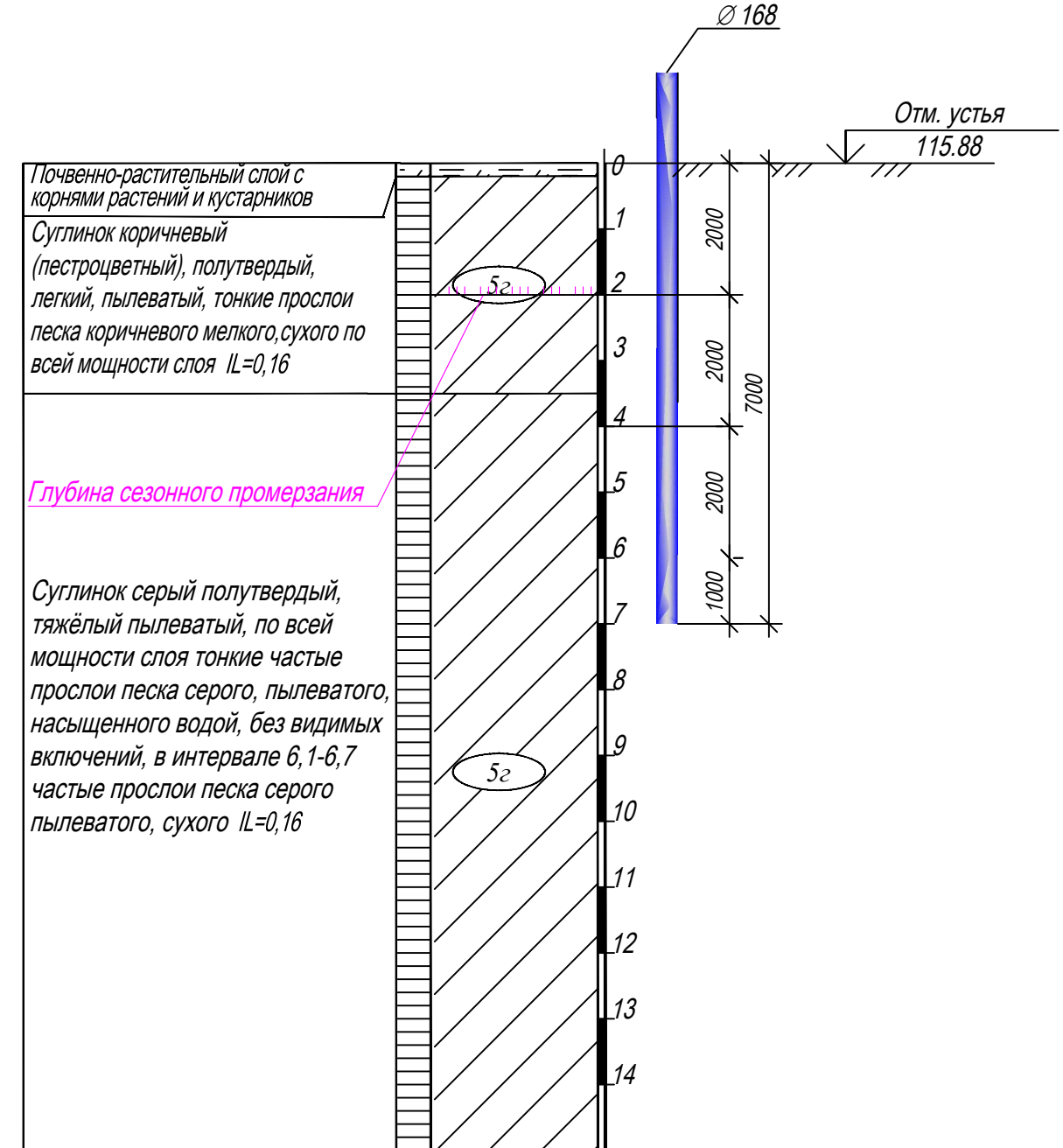
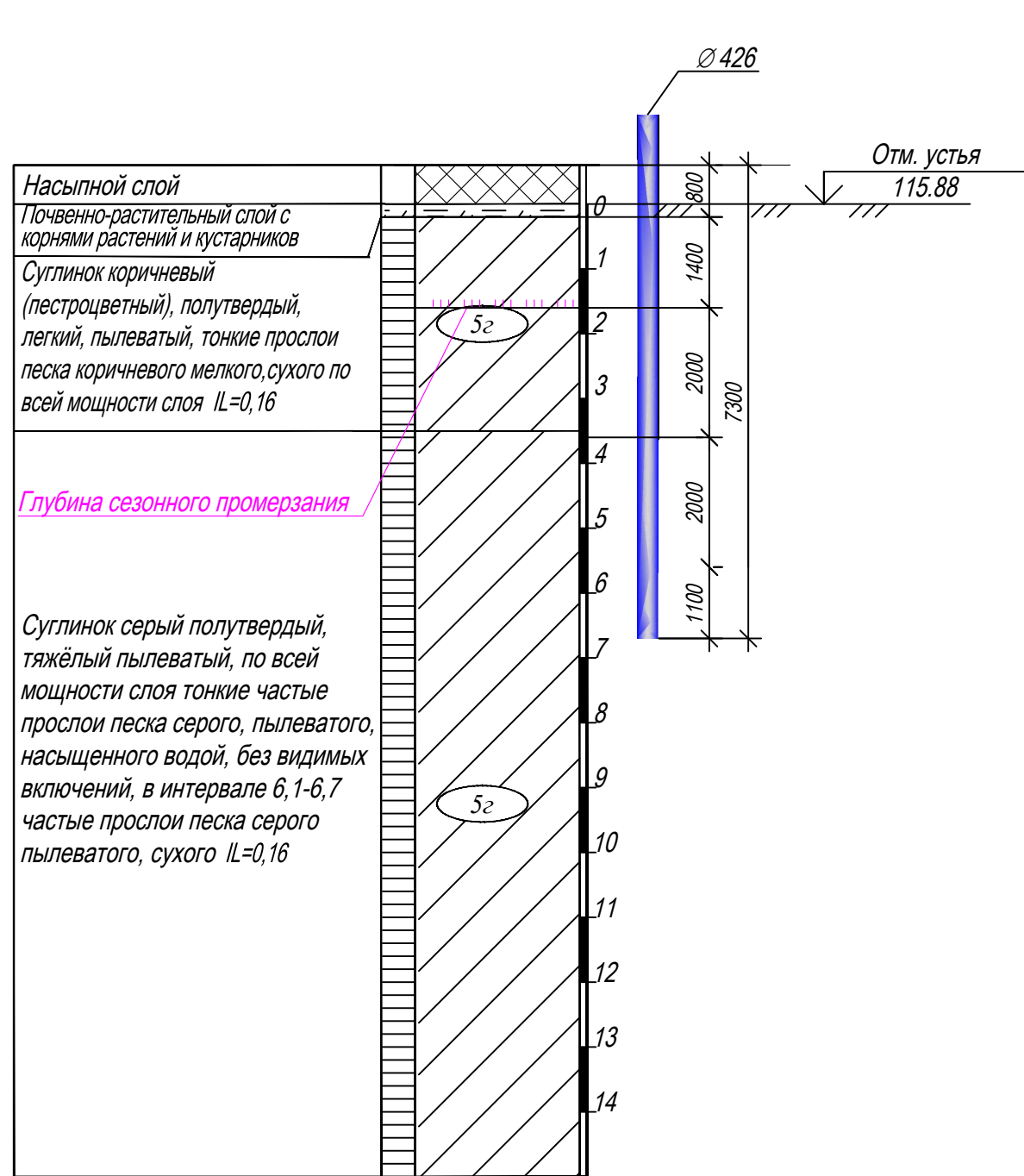
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

**Выбор
свай
Охранный узел (ПК74+74,0)
скв. № 4212**



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

1. Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту "Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения" 27-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2022 г.
2. Скв. №4208
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\varnothing 426 \times 9$ с учетом веса сваи и заполнением:
 - сжимающая - 6,0 тс.
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 83,0 тс.
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\varnothing 168 \times 8$ с учетом веса сваи и заполнением:
 - сжимающая - 1,6 тс.
 Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 21,15 тс.
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Аксютенкова			
Проверил		Новиков			
Н. контр		Салдаева			
Конструктивные решения				Стадия	Лист
Охранный узел (ПК74+74,0). Выбор длины свай				П	1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

Узел приема СОД (ПК75+73,1)
Схема свайного поля

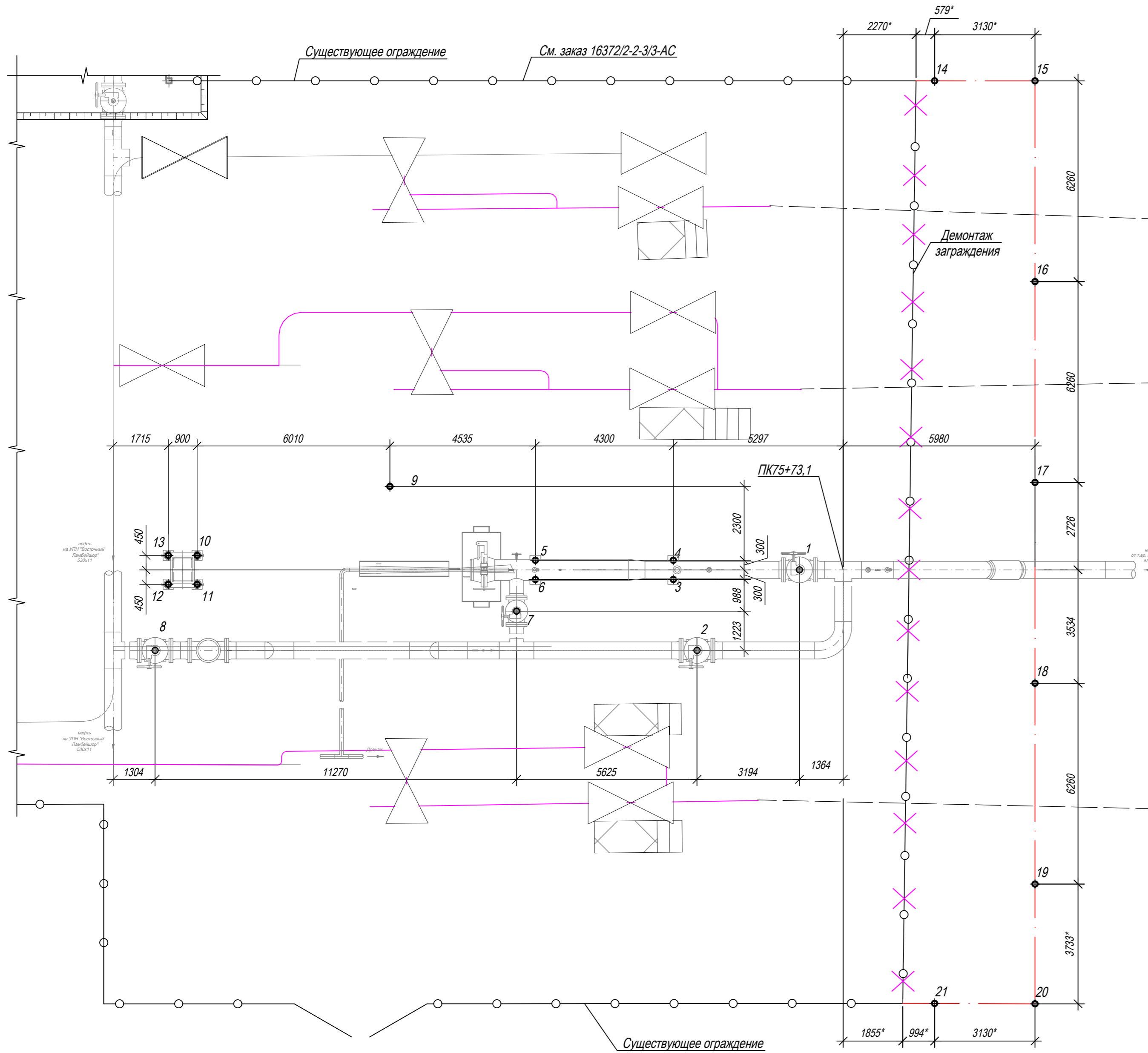


Таблица свай

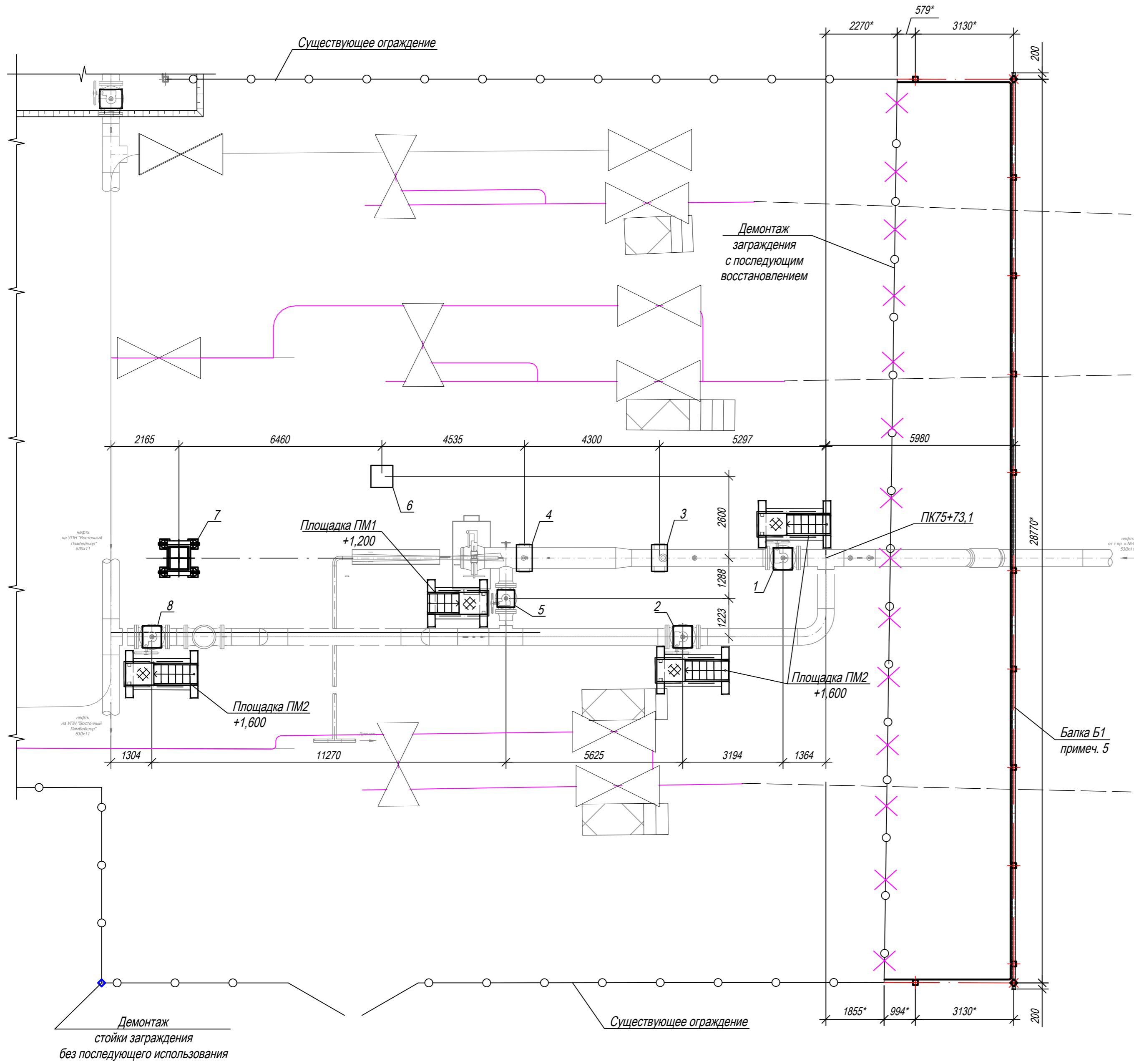
NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1, 2, 8	⊕	Тр. 426x9 L=8,0 м	-	+0,670	3,0	Забить до проектной отм.	
3-6	⊕	Тр. 168x8 L=8,0 м	-	+0,100*	2,1	Забить до проектной отм.	
8	⊕	Тр. 325x8 L=8,0 м	-	+0,730	1,9	Забить до проектной отм.	
9	⊕	Тр. 426x9 L=8,0 м	-	-0,008*	2,6	Забить до проектной отм.	
10-13	⊕	Тр. 219x8 L=8,0 м	-	-0,107*	0,6	Забить до проектной отм.	
14, 21	⊕	Тр. 114x9 L=7,0 м	-	+0,150	0,3	Забить до проектной отм.	
15-20	⊕	Тр. 114x9 L=7,0 м	-	+0,040*	0,3	Забить до проектной отм.	

- Расположение узлов см. на плане трассы в разделе ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Способ погружения свай:
 - Тр. $\varnothing 114x8$, $\varnothing 168x8$, $\varnothing 219x8$ - забивной;
 - Тр. $\varnothing 325x8$, $\varnothing 426x9$ - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра сваи с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
- Конструкцию свай см. лист Г2.
- Выбор свай см. лист Г21.
- Размеры со * уточнить по месту.

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

Строительство иранской нефтегазопроводной системы					
Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтегазовый коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копия	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Аксютенкова			
Проверил		Новиков			
Н. контр		Салдаева			
Конструктивные решения				Стадия	Лист
				П	1
Узел приема СОД (ПК75+73,1). Схема свайного поля				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Формат А2					

Узел приема СОД (ПК75+73,1)
План



Спецификация опор

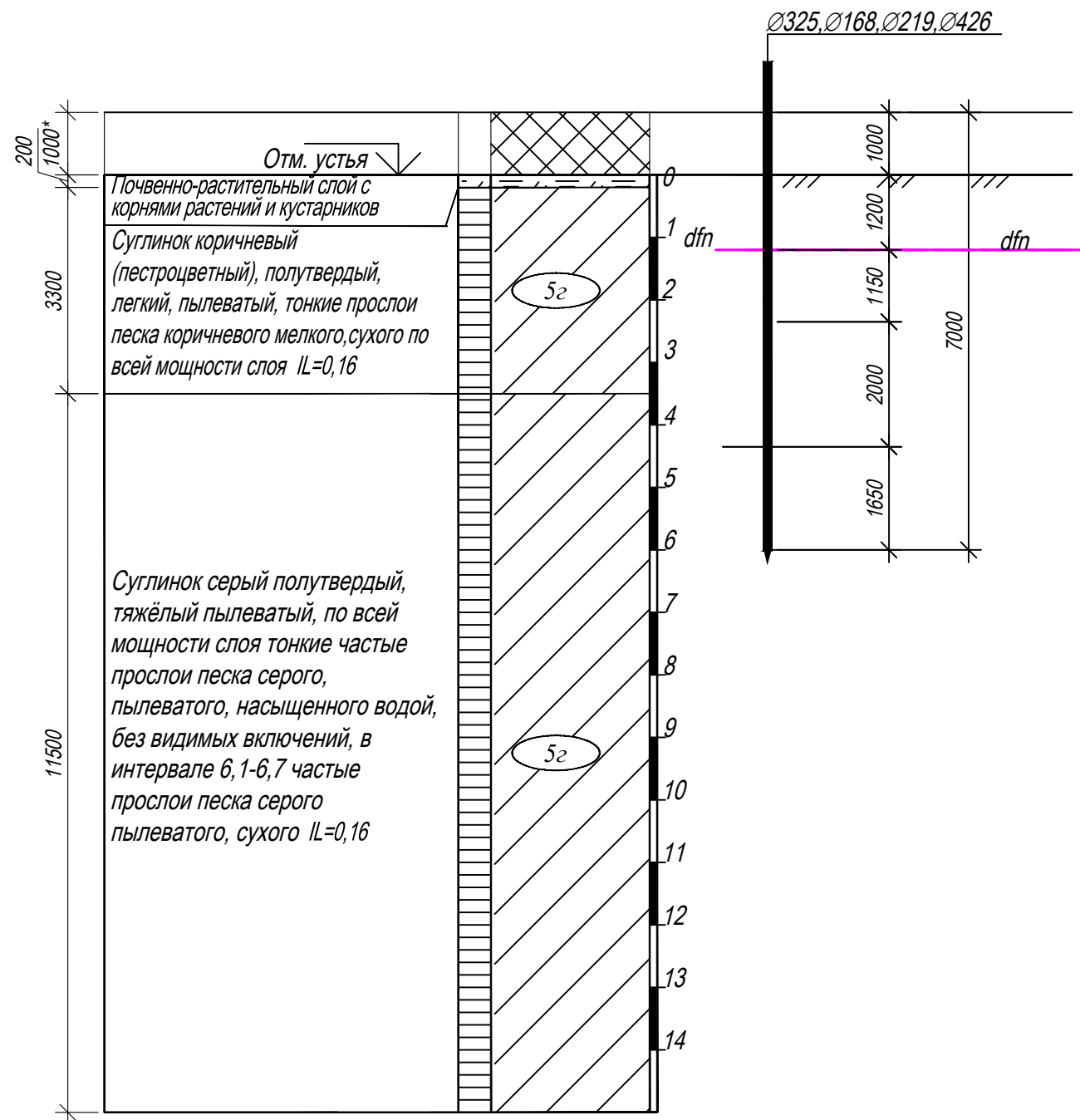
Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1, 2, 8	Тр.426x9 L=8,0 м	1	+0,670	+0,680	ОП2	Г27
	3, 4	Тр.168x8 L=8,0 м	2	+0,100*	+0,250*	ОП3	Г28
	5	Тр.325x8 L=8,0 м	1	+0,730	+0,740	ОП1	Г27
	6	Тр.426x9 L=8,0 м	1	-0,008*	+0,250*	ОП4	Г29
	7	Тр.219x8 L=8,0 м	4	+0,100*	+0,250*	ОП5	Г30

- Расположение узла см. на плане трассы в разделе ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Схему свайного поля см. лист Г19.
- Металлические площадки обслуживания ПМ1, ПМ2 выполняются на раме из швеллеров [24У по ГОСТ 8240-97. Стойки под площадки выполнить из профиля квадратного 80x80x4 по ГОСТ 30245-2003. Лестницы, площадки, ограждение площадок выполнить по серии 1.450.3-7.94. Все металлоконструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021. Площадки установить по месту.
- Ограждение площадки по проекту отличается от ограждения по типу серии 1.450.3-7.94 вып.2 увеличением высоты до 1.25м.
- Балка Б1 выполняется из из профиля квадратного 100x100x5 по ГОСТ 30245-2003 из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
- Ограждение узла выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие калитки и ворот предусмотреть наружу.
- 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, обеспыливанием и обезжириванием.
- 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.
- Площадь застройки - 112,7 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

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

Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтегазовый коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Аксютенкова			
Проверил		Новиков			
Н. контр		Салдаева			
Конструктивные решения				Стадия	Лист
				П	1
Узел приема СОД (ПК75+73,1). План				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

Выбор длины свай
Узел приема СОД
(ПК75+73,1)
Скв. №4212

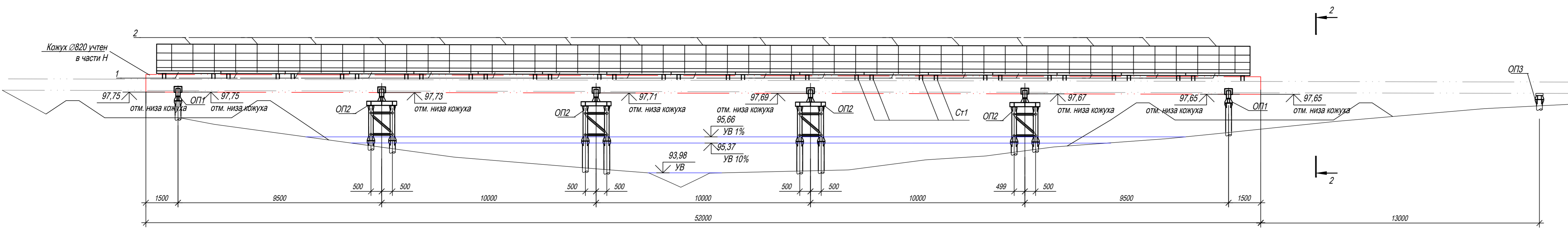


- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Геологические данные приняты по техническому отчету по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки рабочей документации 27-04-НИПИ/2022-ИГИ, выполненному ООО "Северо-Запад изыскания", г.Ухта, 2022г.
- Скважина 4204:
 - Тр.Ø325x8:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 3,7 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 50,9 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Тр.Ø168x8:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,7 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 18,8 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Тр.Ø219x8:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,8 тс;
выдергивающая - 0,9 тс.
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 27,7 тс.
Допускаемая выдергивающая нагрузка на сваю - 8,9 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Тр.Ø426x9:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 5,6 тс.
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 79,1 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

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

Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Аксютенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
Узел приема СОД (ПК75+73,1). Выбор длины свай				П	1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

1-1
(узлы герметизации условно не показаны)



Защитный кожух Ø820. План

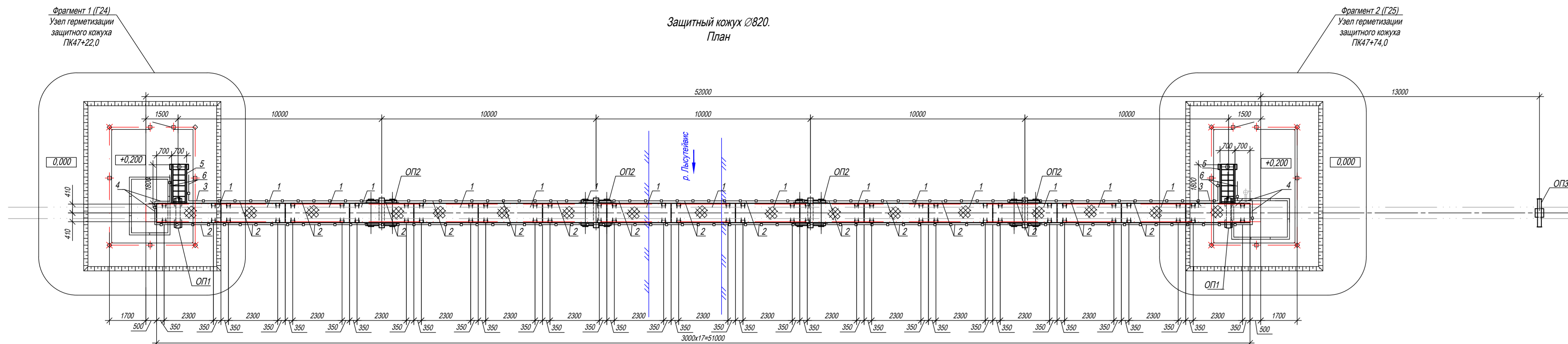
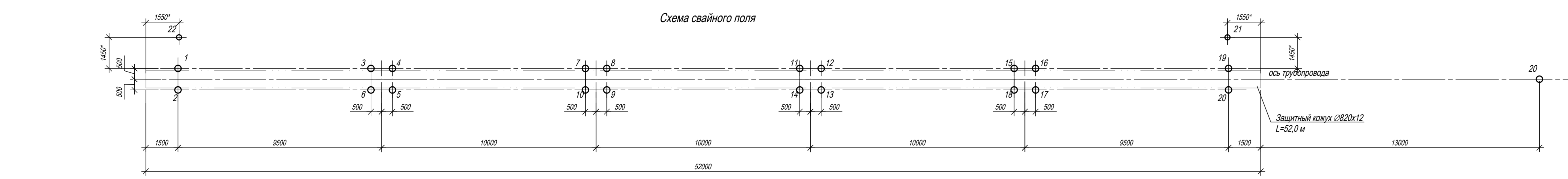
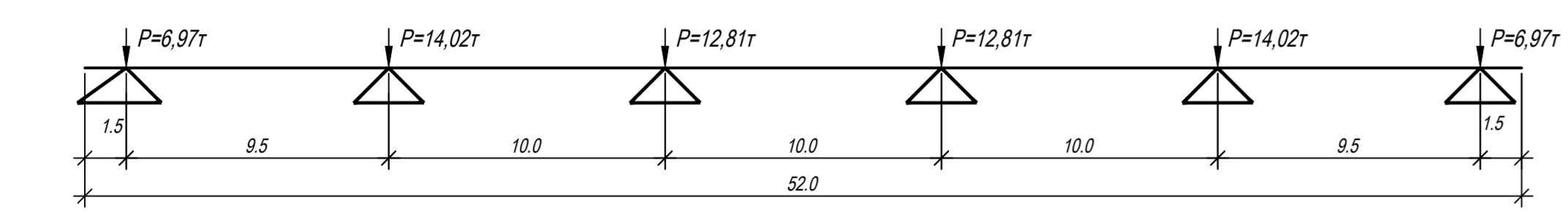


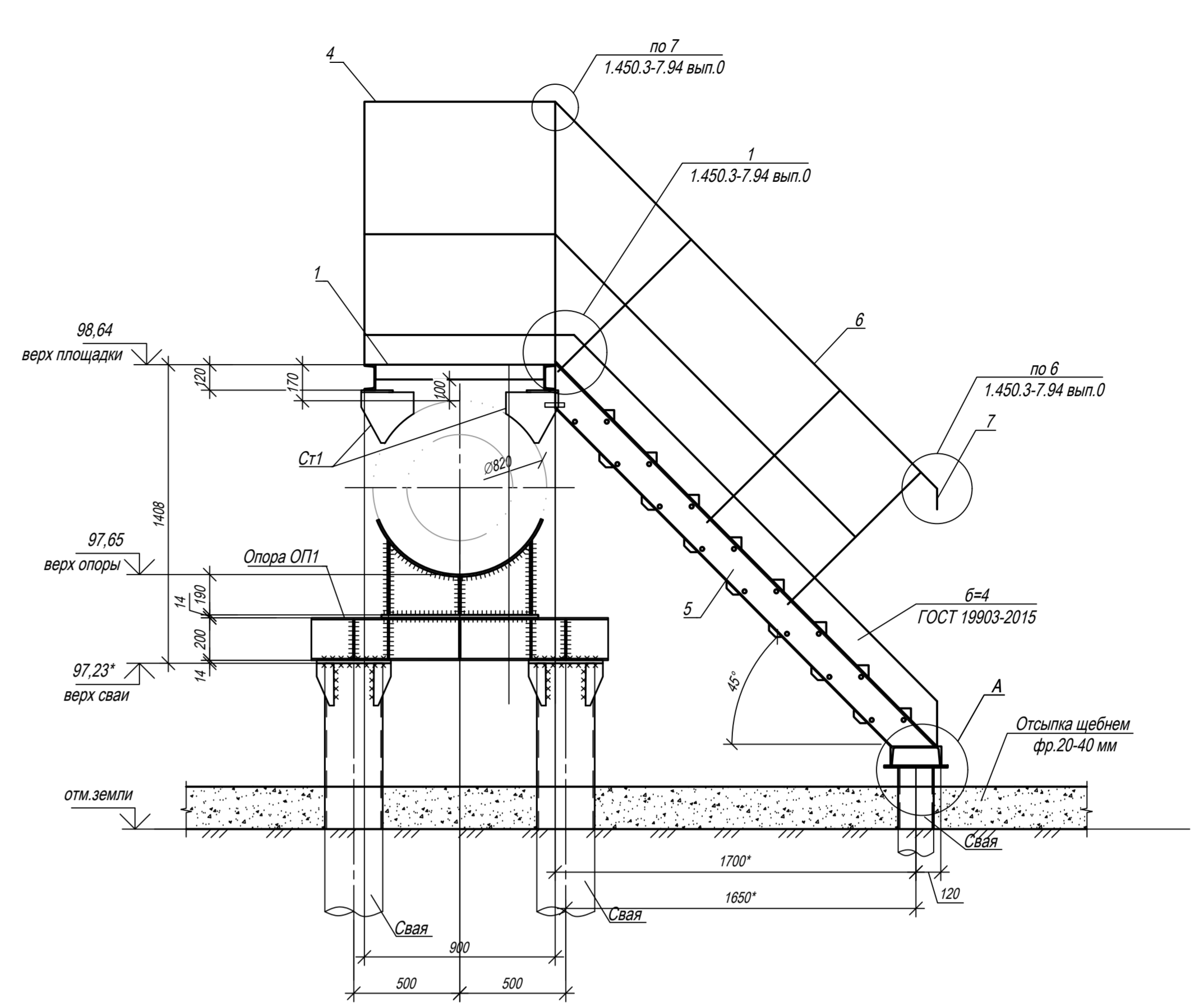
Схема свайного поля



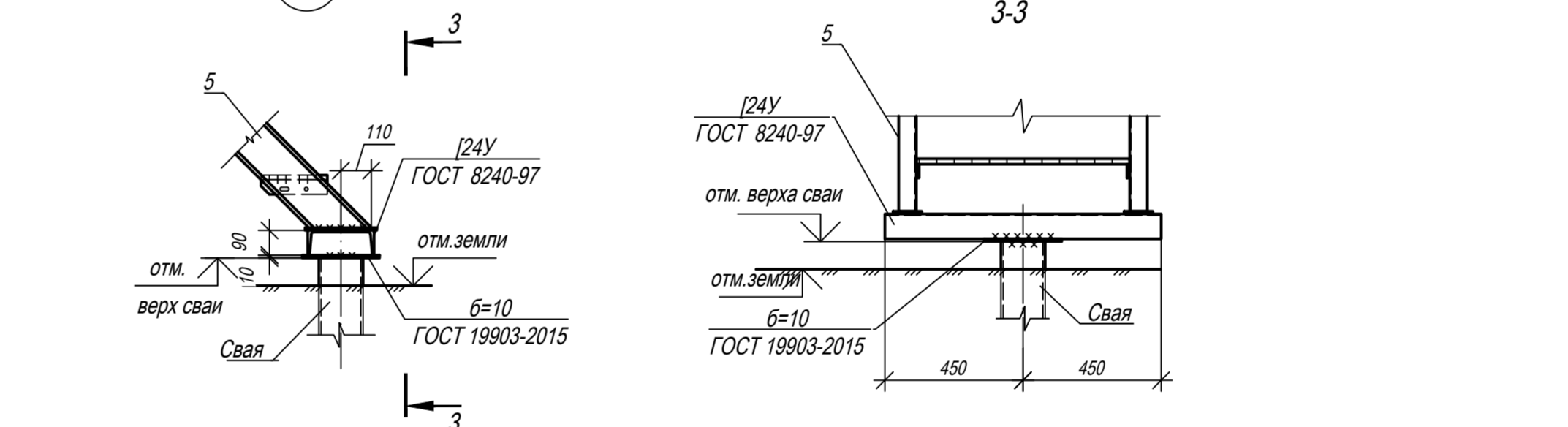
на ПК47+22,0 - ПК47+74,0



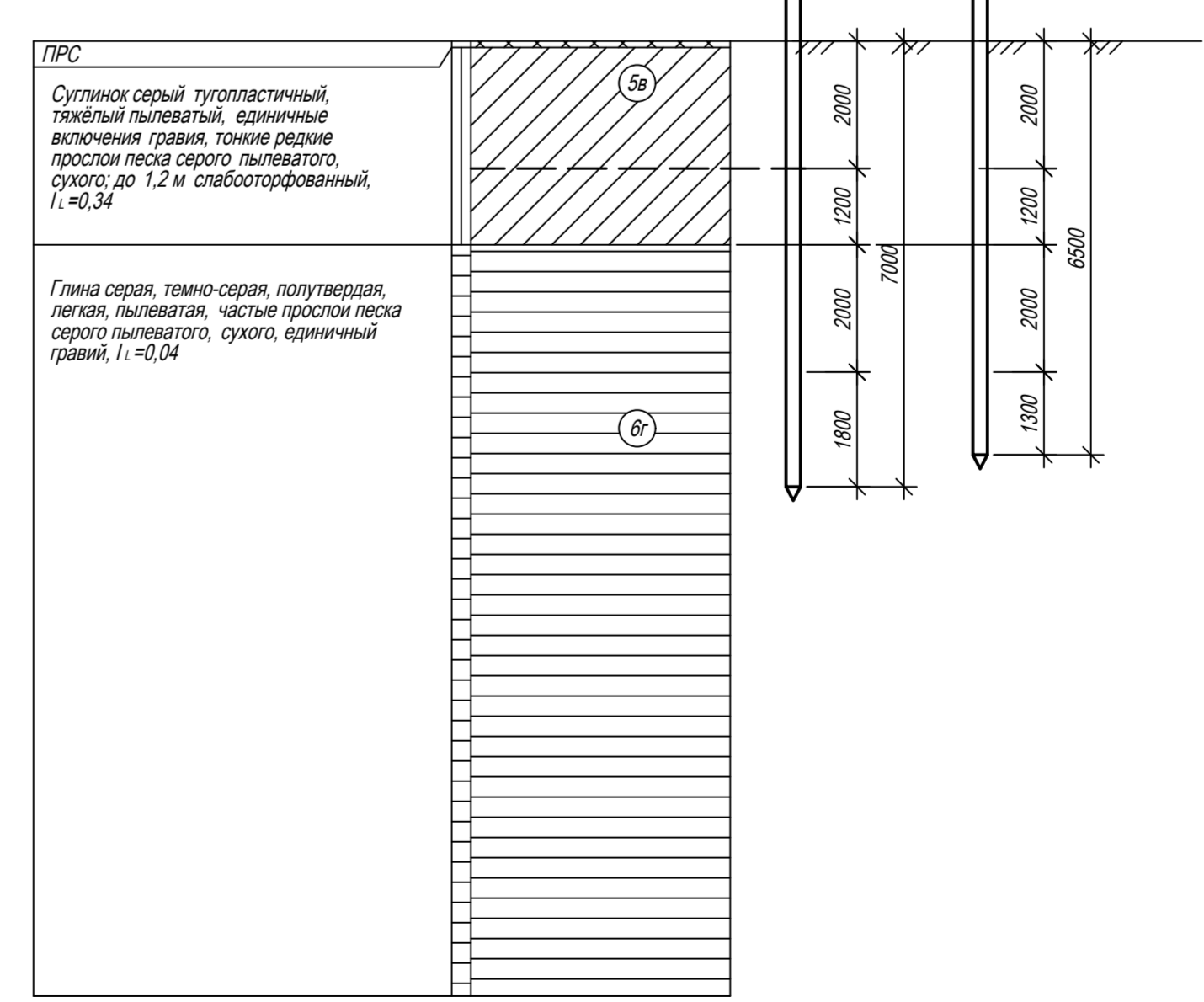
2-2



А



Выбор свай Сква. №4210

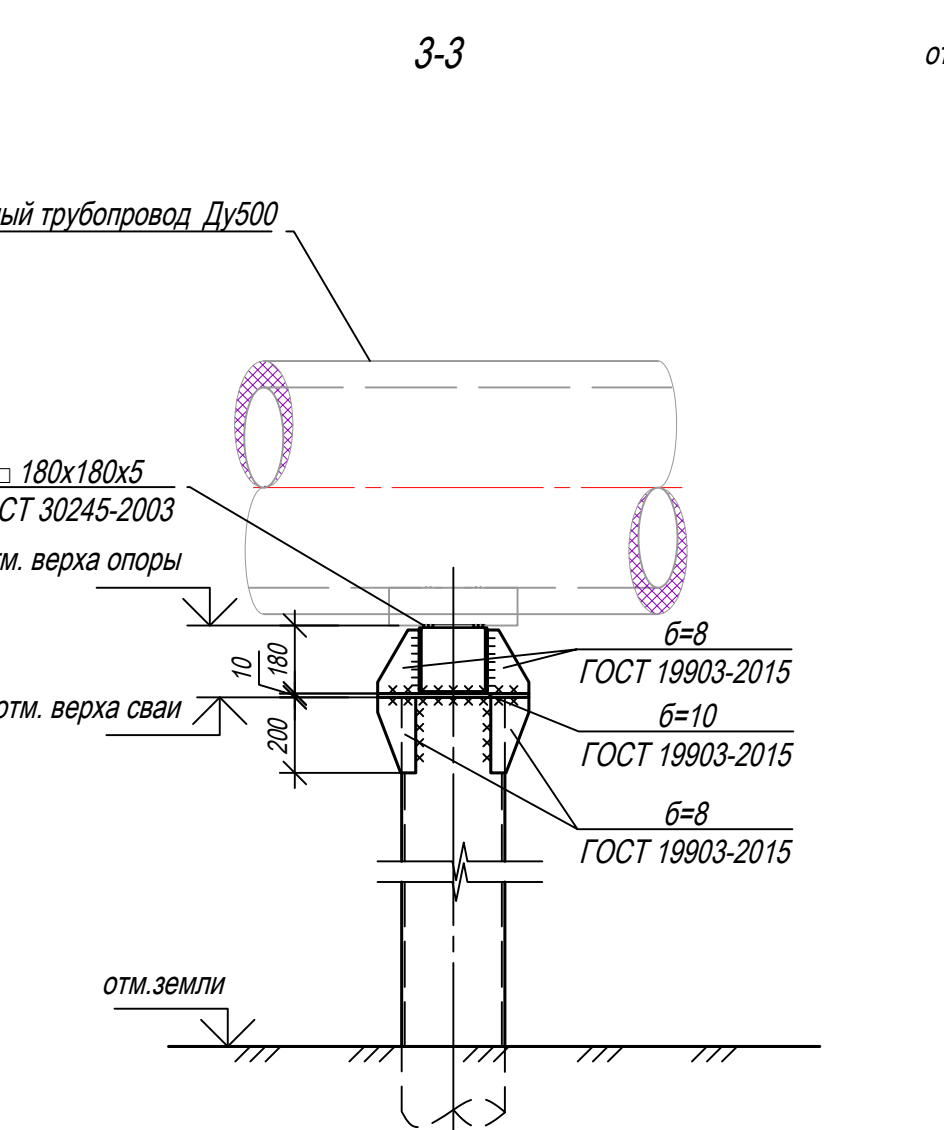
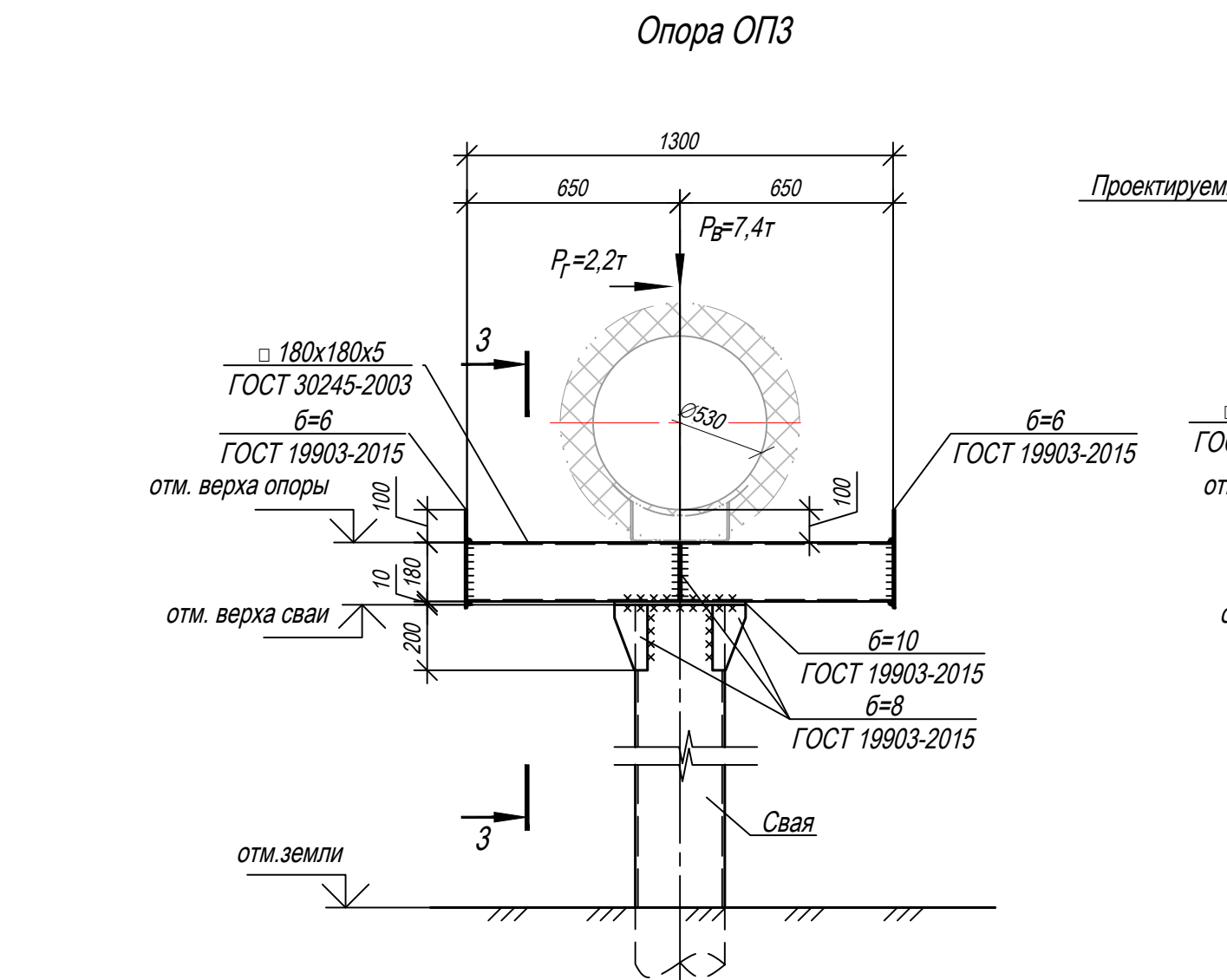
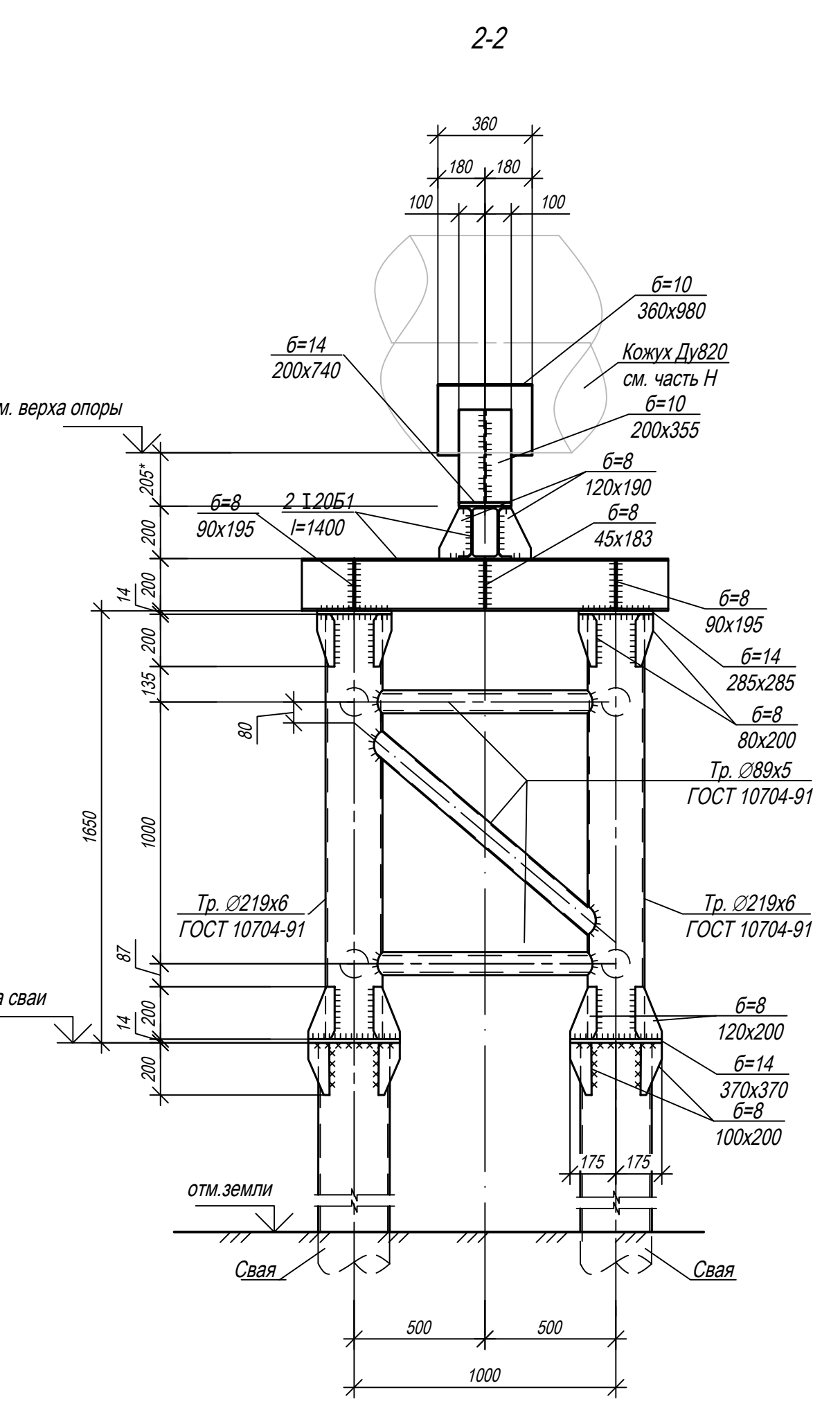
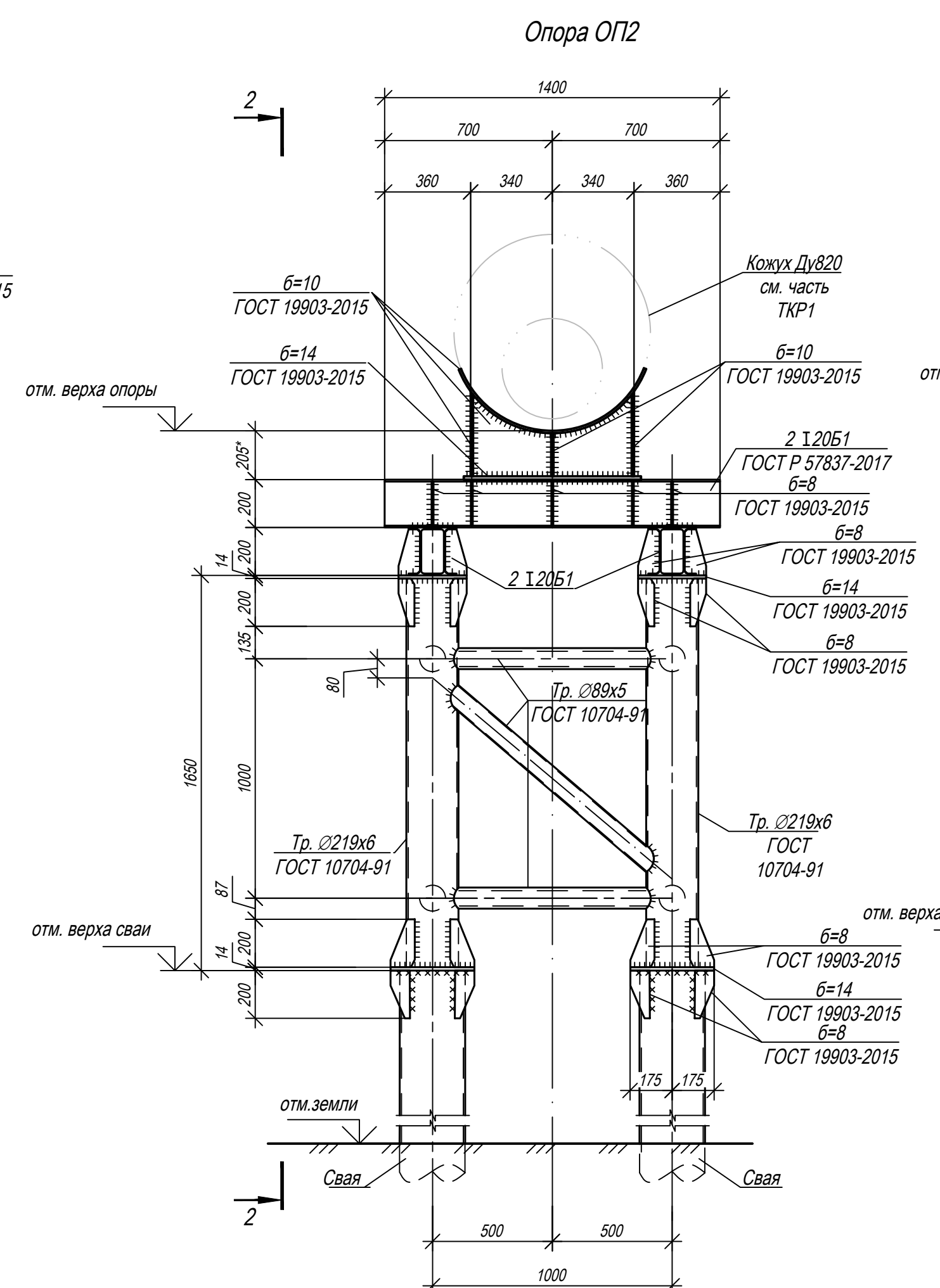
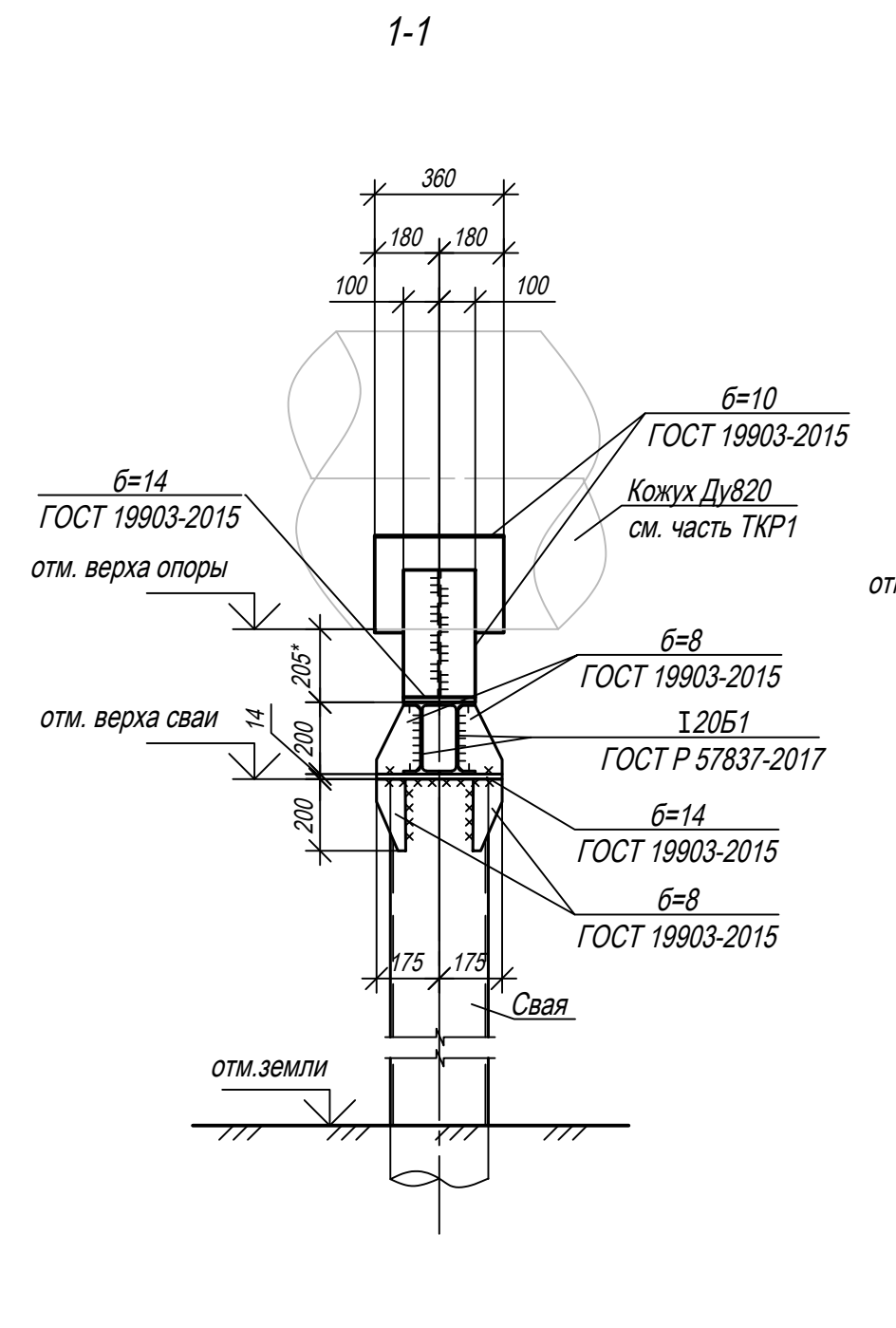
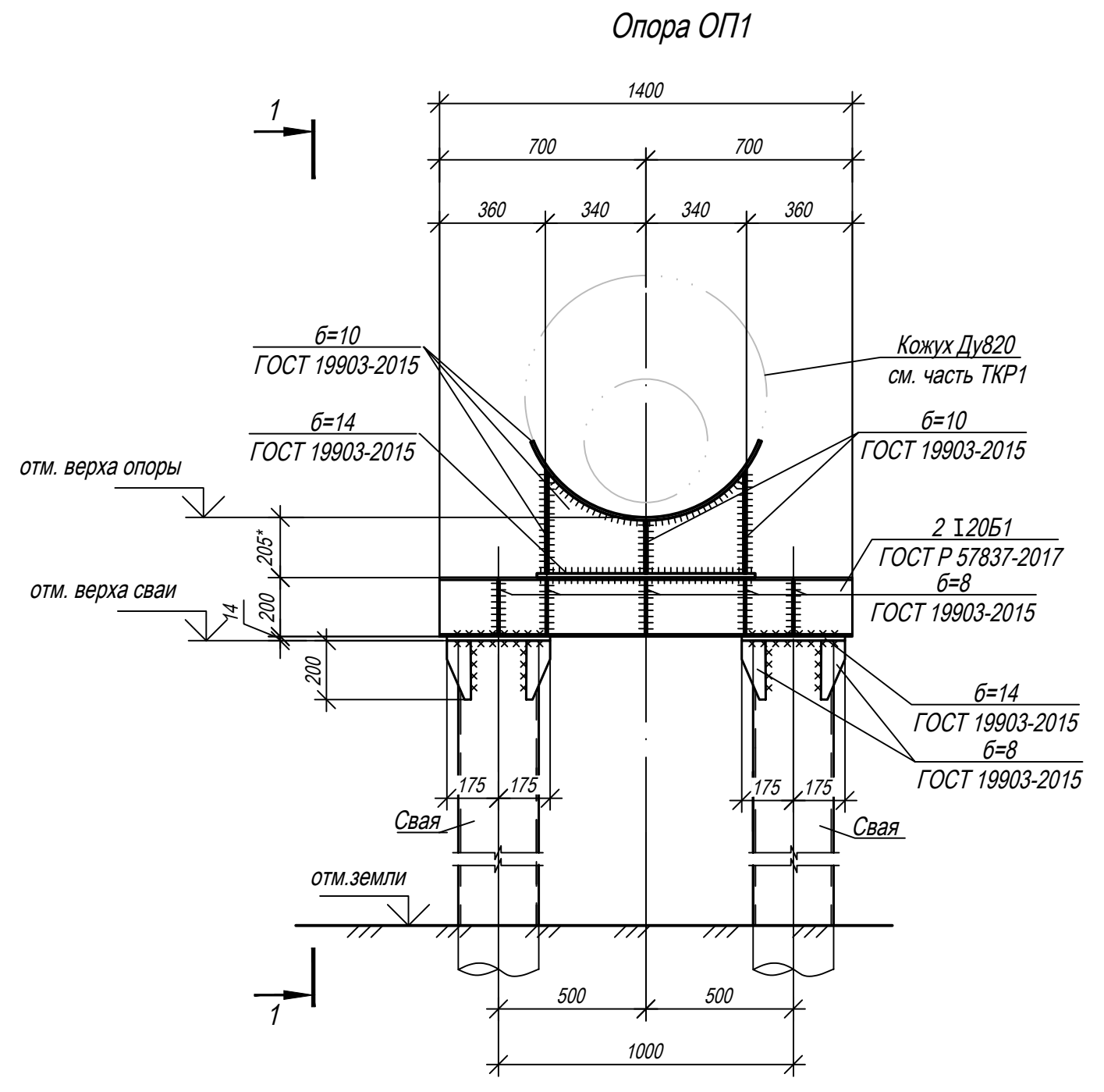


№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м до свай	отметка после свай	нагрузка на сваю, т	проектный откат, мм	кол-во шт
1, 2	⊕	Tr.273x8 L=8.0 м	-	97,33*	4,8 (max)	Забить до проектной отм.	
3-6	⊕	Tr.273x8 L=8.0 м	-	96,06*	4,8 (max)	Забить до проектной отм.	
7-10	⊕	Tr.273x8 L=8.0 м	-	96,06*	4,8 (max)	Забить до проектной отм.	
11-14	⊕	Tr.273x8 L=8.0 м	-	96,06*	4,8 (max)	Забить до проектной отм.	
15-18	⊕	Tr.168x8 L=8.0 м	-	96,06*	0,3	Забить до проектной отм.	
19, 20	⊕	Tr.273x8 L=8.0 м	-	96,06*	4,8 (max)	Забить до проектной отм.	
21	⊕	Tr.168x8 L=8.0 м	-	96,74*	0,3	Забить до проектной отм.	
22	⊕	Tr.168x8 L=8.0 м	-	96,84*	0,3	Забить до проектной отм.	

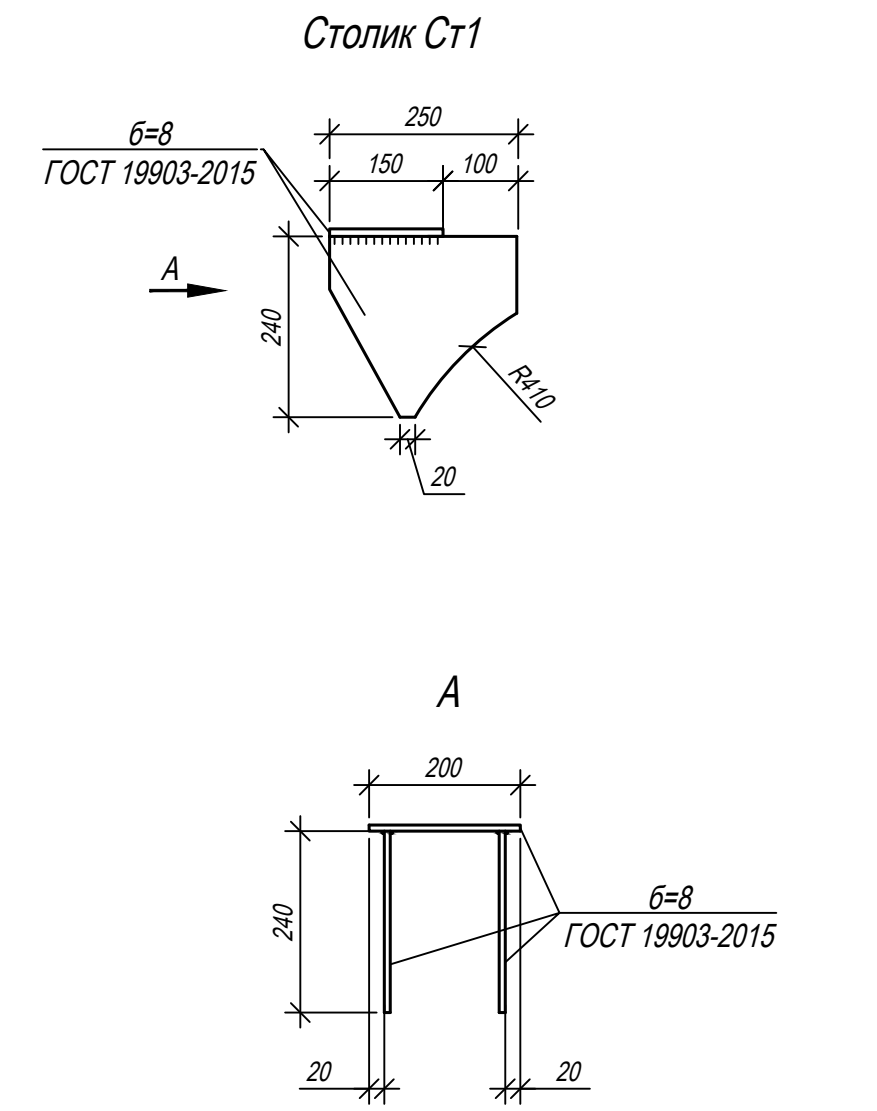
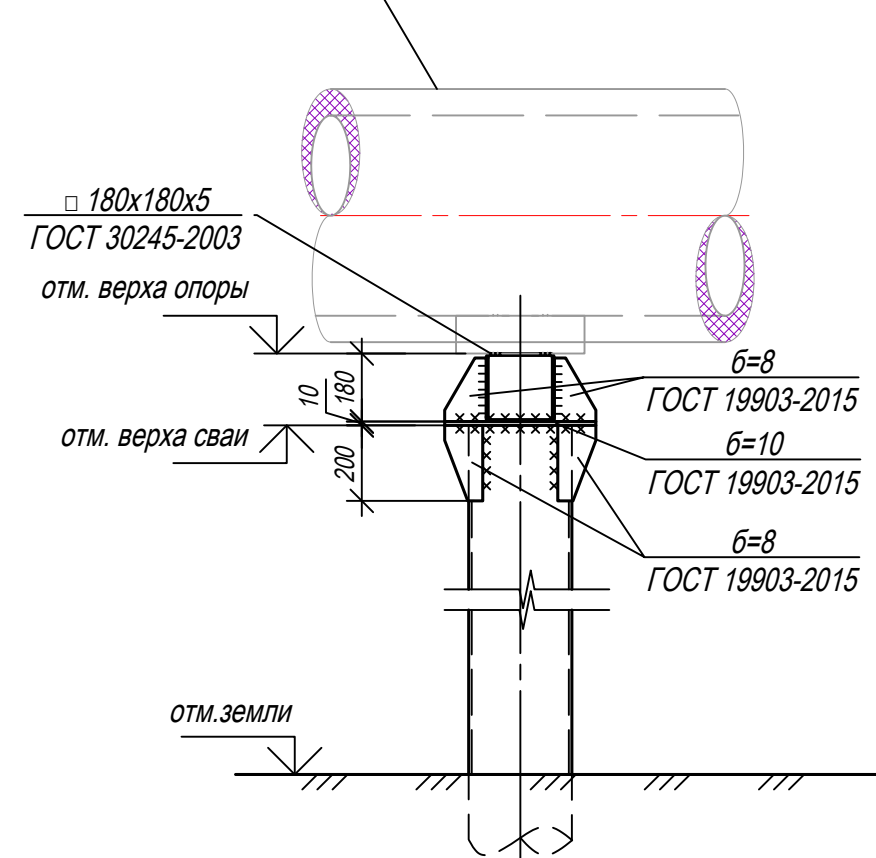
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ОП1	Г23	Опора ОП1	2		
ОП2	Г23	Опора ОП2	4		
ОП3	Г23	Опора ОП3	1		
1	1.450.3-7.94 вып.2	Площадка ПТВ-30.9 (с)	17		
2	1.450.3-7.94 вып.2	Ограждение площадки ОПБГ-12.30-1(с)	32		
3	1.450.3-7.94 вып.2	Ограждение площадки ОПБГ-12.24-1(с)	2		
4	1.450.3-7.94 вып.2	Ограждение площадки ОППГ-12.9-1(с)	4		
5	1.450.3-7.94 вып.2	Лестничный марш ЛБ45-18.7 (с)	2		
6	1.450.3-7.94 вып.2	Ограждение ОПГ45-12.18-1 (с)	4		
7	1.450.3-7.94 вып.2	ДЗГ-1 (с)	4		
8	1.450.3-7.94 вып.2	Д1Г (с)	4		
Ст1	АС-27	Столк Ст1	68		
Г2		Свая из тр.Ø168x8 L=8.0 м	2		
Г2		Свая из тр.Ø273x8 L=8.0 м	20		

- Расположение защитного кожуха на ПК47+22,0 - ПК47+74,0 м. на плане и профиле в части ППО.
- Способ погружения свай - забивной.
- Металлоконструкция опор выполняется из стали С245-5, площадки обслуживания ПМ из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
- Металлоконструкция площадок, лестниц, ограждений площадок и лестниц принимаются по серии 1.450.3-7.94 вып. 2, сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021. При выполнении ограждений: ограждение площадок выполняется по серии 1.450.3-7.94 вып. 2 с увеличением высоты до 1,25 м.
- Высоту свайного шага принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81) п.14.1.7 табл. 38.
- Защиту от коррозии стальных элементов проводить путем нанесения антикоррозийной лакокрасочной пленки в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии.
- Металлоконструкция окрасить цинк-алюминовой полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (80 мкм) и защитно-декоративной полиуретановой эмалью с защитой к увеличению за один раз (80 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (за 2 1/2 или 3 по 60 65/1-1) с контролем шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Грунты принимаются на основании результатов Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту "Строительство и реконструкция нефтегазовых коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения" 21-04-2НИИПИ/2022-ИГИ. г. Уфа, 2022 г. Сл. 4210.
- Максимальная расчетная нагрузка на сваю Ø273x8 с учетом веса свая с залпозителем:
 - схема свая - 8,7 тс.
 - Допускаемая симметричная нагрузка на сваю - 27,2 тс.
 - Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю Ø168x8 с учетом веса свая с залпозителем:
 - схема свая - 1,1 тс.
 - Допускаемая симметричная нагрузка на сваю - 22,9 тс.
 - Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю Ø114x8 с учетом веса свая с залпозителем:
 - схема свая - 0,8 тс.
 - Допускаемая симметричная нагрузка на сваю - 12,6 тс.
 - Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Строительство УРВН-ВНТ-2022-ИГИ коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтегазовый коллектор от т.в. к. №4. 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Контр.	Лист	Ил.кв.	Пап.	Дата
Разраб.	Аксентьева				
Проверит	Новиков				
Н.контр.	Салдаева				
Статус				Лист	Листов
Конструктивные решения				П	1
Схема свайного поля					
План. Виды 1-1, 2-2. Выбор длины свай					
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТ"	
Формат А2х3					



Проектируемый трубопровод Ду500



1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Отметки верха опор и свай см. лист Г19.
3. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
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 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, обезжириванием и обезжирированием.
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.

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

Строительство и реконструкция объектов нефтедобычи в коллекторах					
Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтедобычий коллектор					
от					
т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.	Акуотенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
Защитный кожух Ø820. Опоры ОП1-ОП3.				П	1
Столик Ст1				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Формат А3х3					

Схема свайного поля

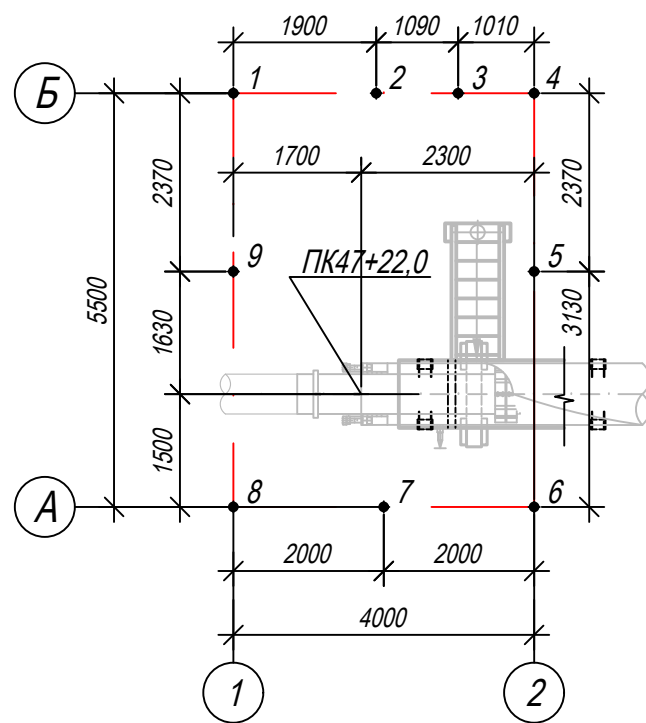
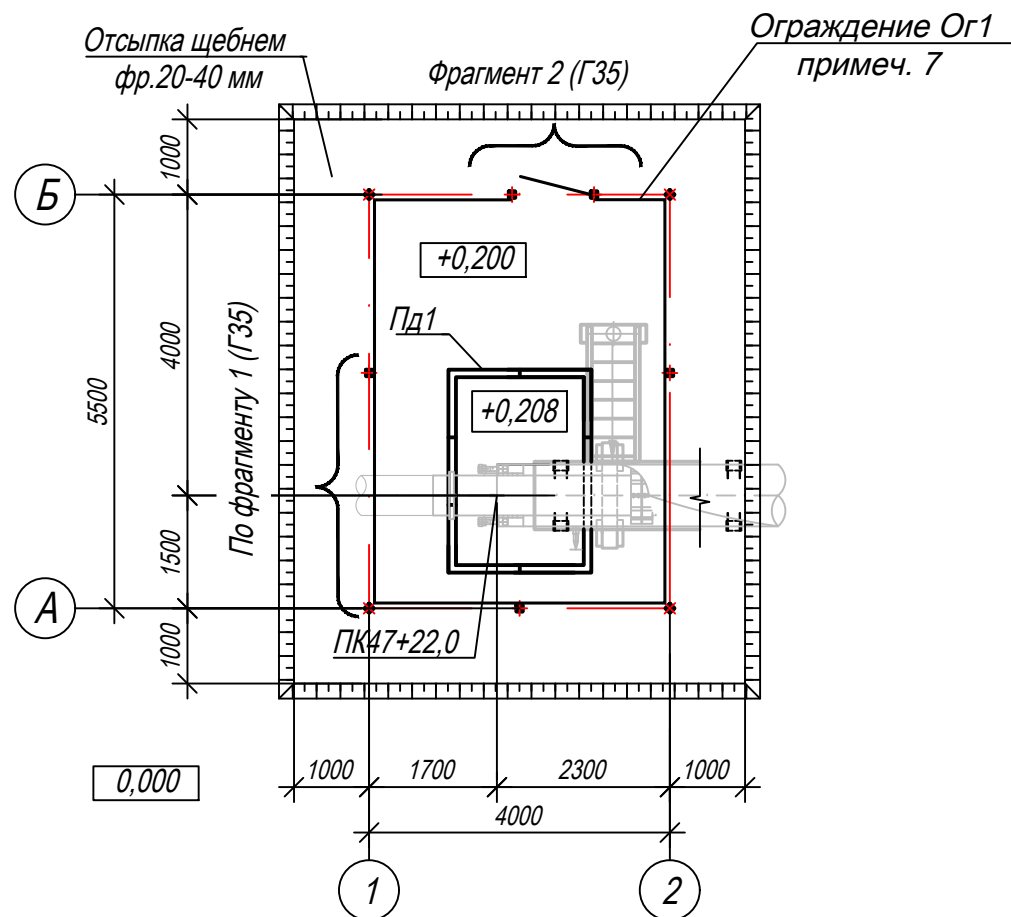


Таблица свай

NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-9	⊕	Гр.114x8 L=7,0 м	-	+0,150	0,3		

Фрагмент 1 (Г22)

Узел герметизации защитного кожуха на ПК47+22,0
План

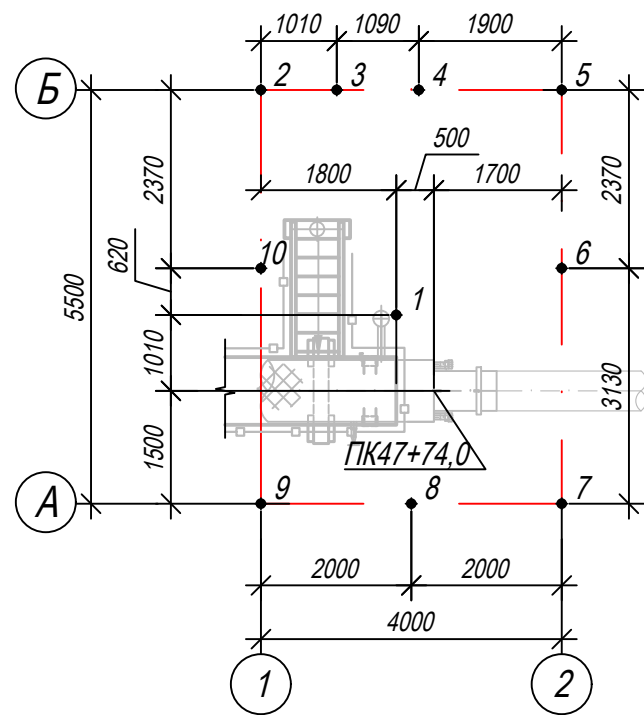


1. Расположение узла см. на плане трассы в разделе ТКР1.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Конструкцию свай см. лист Г2.
4. Выбор свай см. Г22.
5. Способ погружения свай - забивной.
6. Поддон Пд1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового проката по ГОСТ 19903-2003. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2021. Поддон установить по месту.
7. Ограждение узла выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие калитки предусмотреть наружу.
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 обеспыливанием и обезжириванием.
10. Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной б=200 мм (площадь отсыпки - 45,0 м²).
11. Площадь застройки - 22,0 м².
12. Размеры со * уточнить по месту.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"			
Разраб.	Аксютенкова					Конструктивные решения Фрагмент 1. Узел герметизации защитного кожуха ПК47+22,0. Схема свайного поля. План	Стадия П	Лист	Листов 1
Проверил	Новиков								
Н. контр	Салдаева								ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

Схема свайного поля



Фрагмент 2 (Г22)

Узел герметизации защитного кожуха на ПК47+74,0 План

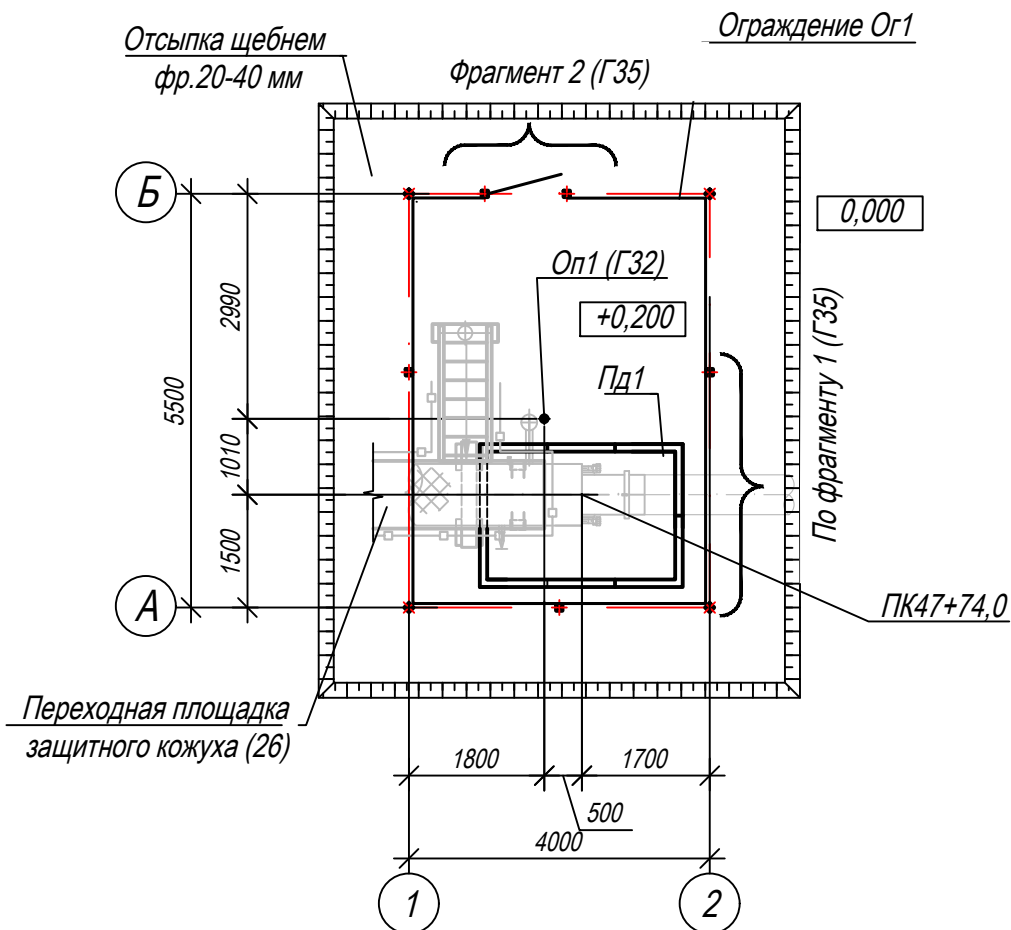


Таблица свай

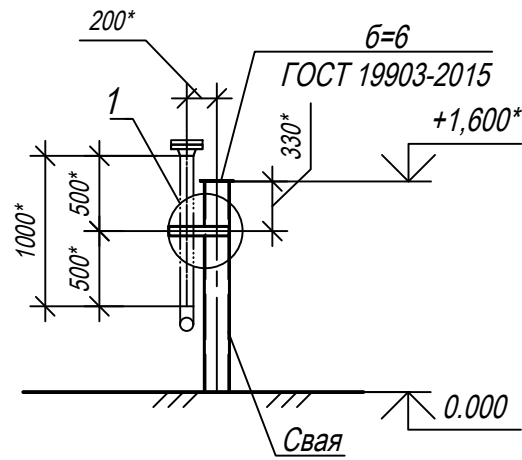
NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1	⊕	Тр.168x8 L=8,0 м	-	+1,600	0,3		
2-10	⊕	Тр.114x8 L=7,0 м	-	+0,150	0,3		

1. Расположение узла см. на плане трассы в разделе ТКР1.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Конструкцию свай см. лист Г2.
4. Выбор свай см. Г22.
5. Способ погружения свай - забивной.
6. 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.
7. Ограждение узла выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие калитки предусмотреть наружу.
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.
10. Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной б=200 мм (площадь отсыпки - 45,0 м²).
11. Площадь застройки - 22,0 м².
12. Размеры со * уточнить по месту.

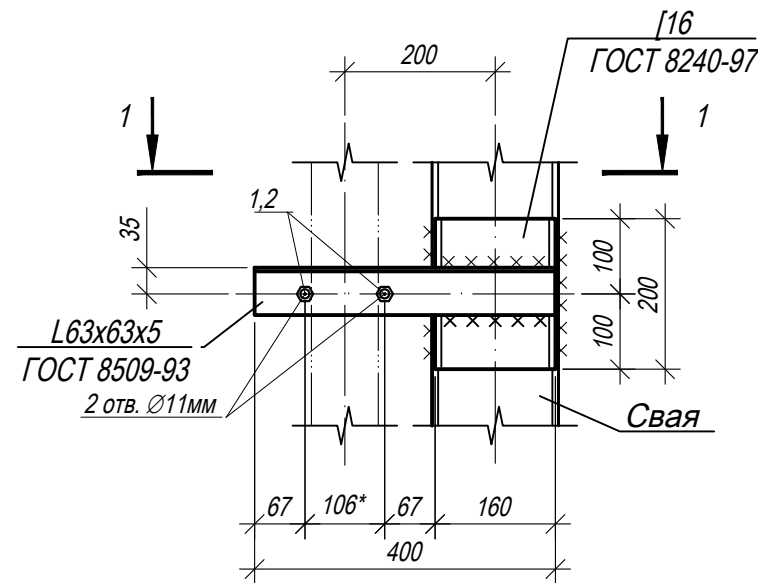
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Аксютенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения Фрагмент 2. Узел герметизации защитного кожуха на ПК47+74,0. Схема свайного поля. План				Стадия	Лист
				П	1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

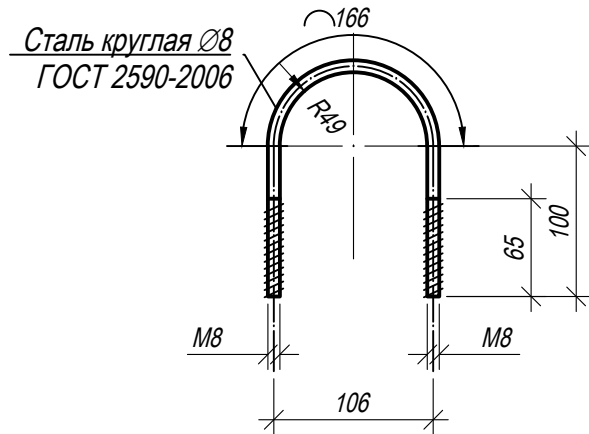
Опора О1



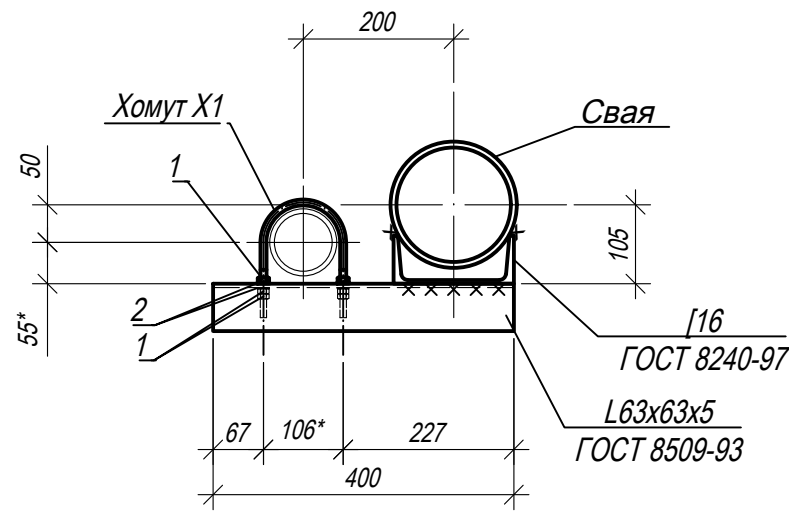
1



Хомут Х1



1-1



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М8-6	6		
2	ГОСТ 11371-78	Шайба А8.01.08кп.016	4		

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Свая учтена в спецификации на листе Г25.
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) 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 шероховатост обеспыливанием и обезжириванием.

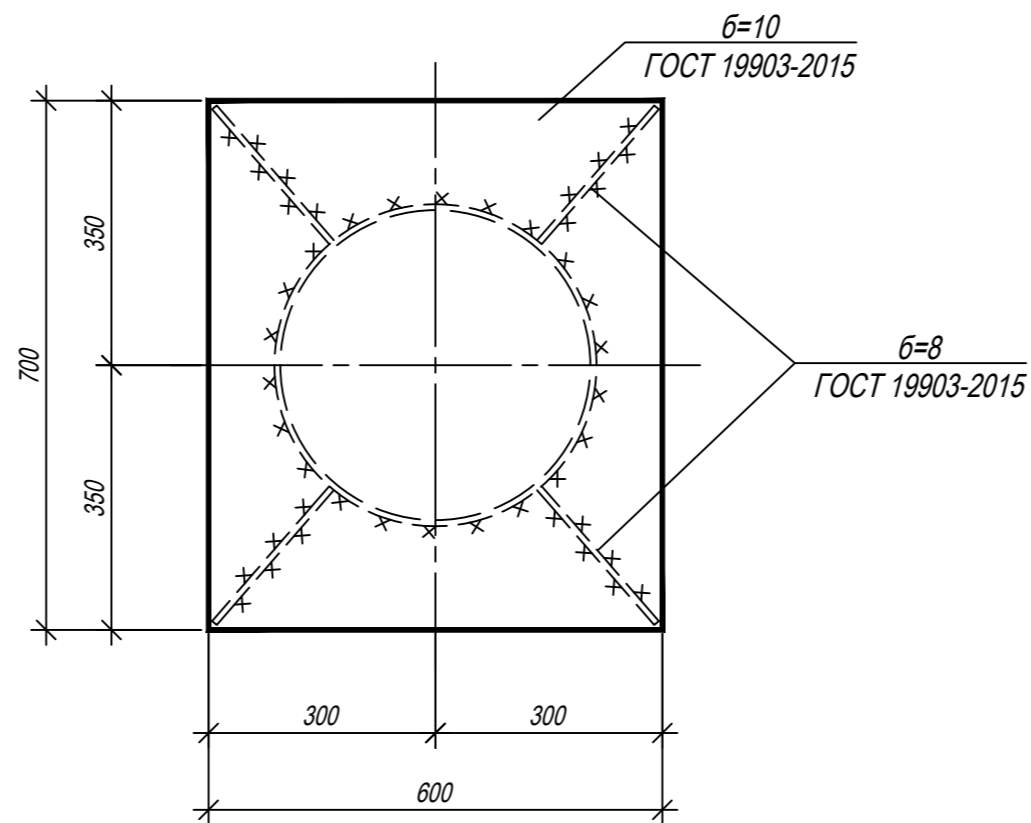
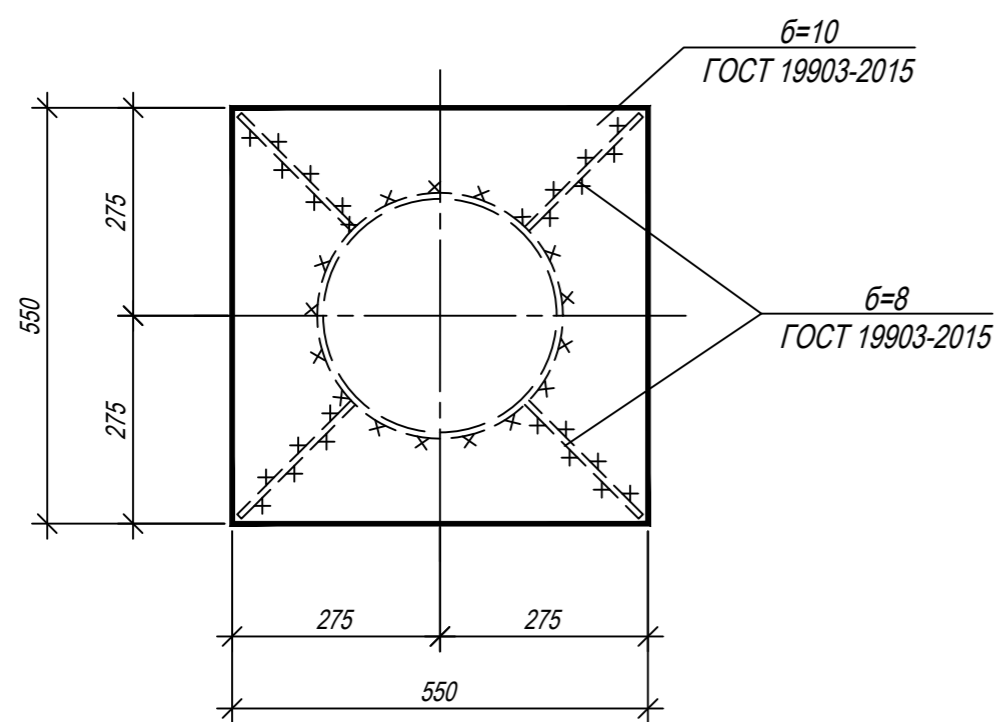
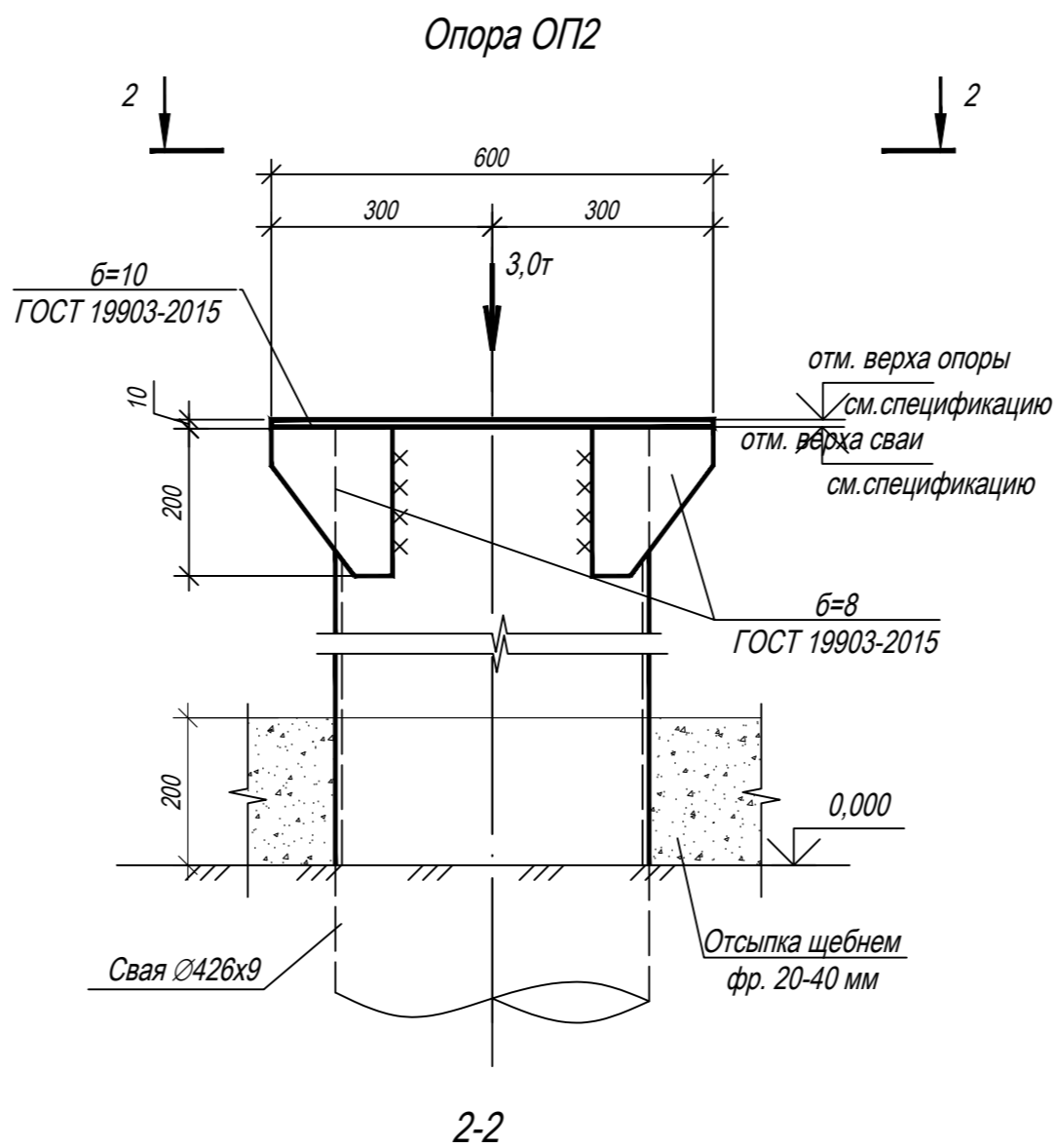
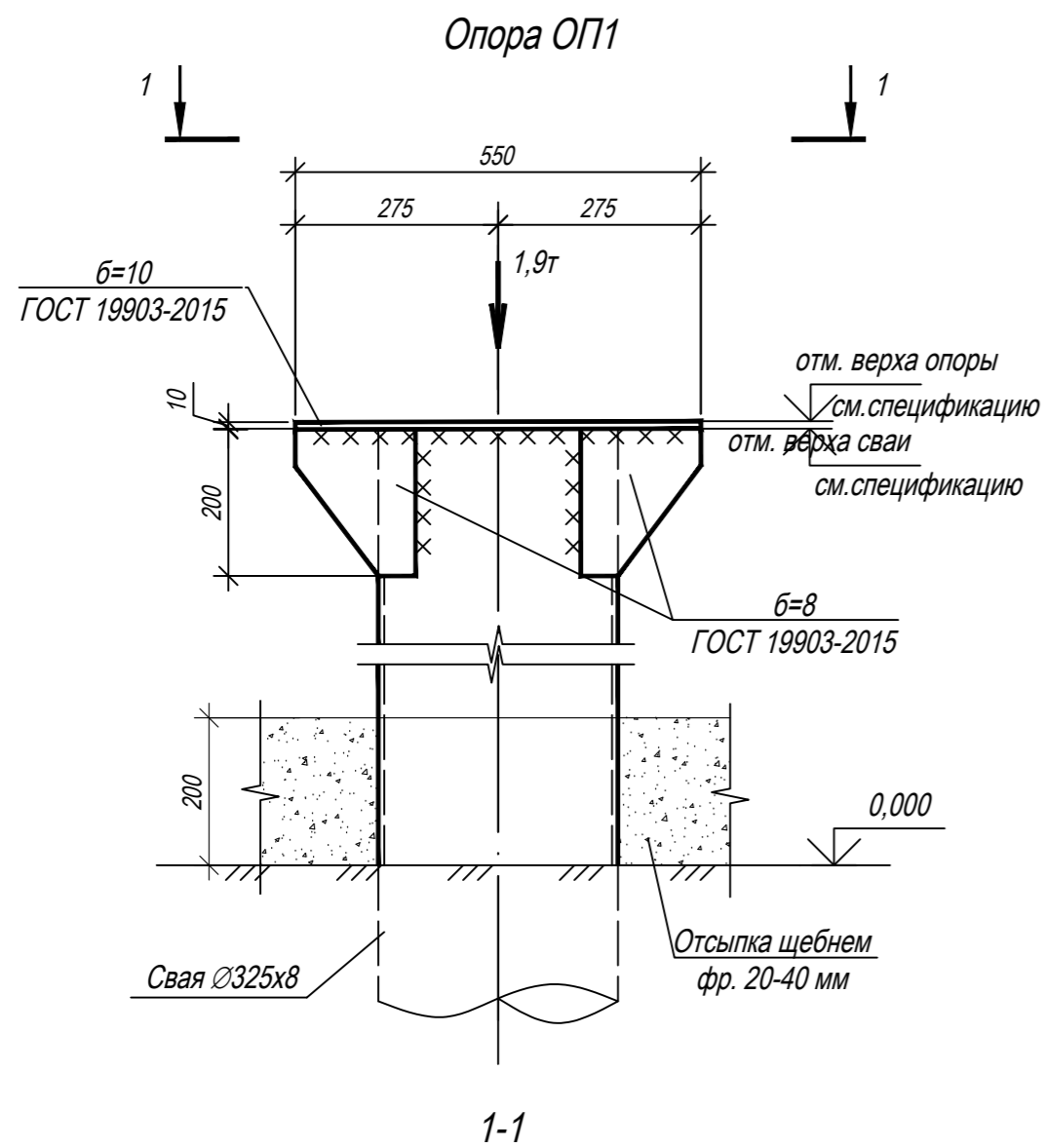
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

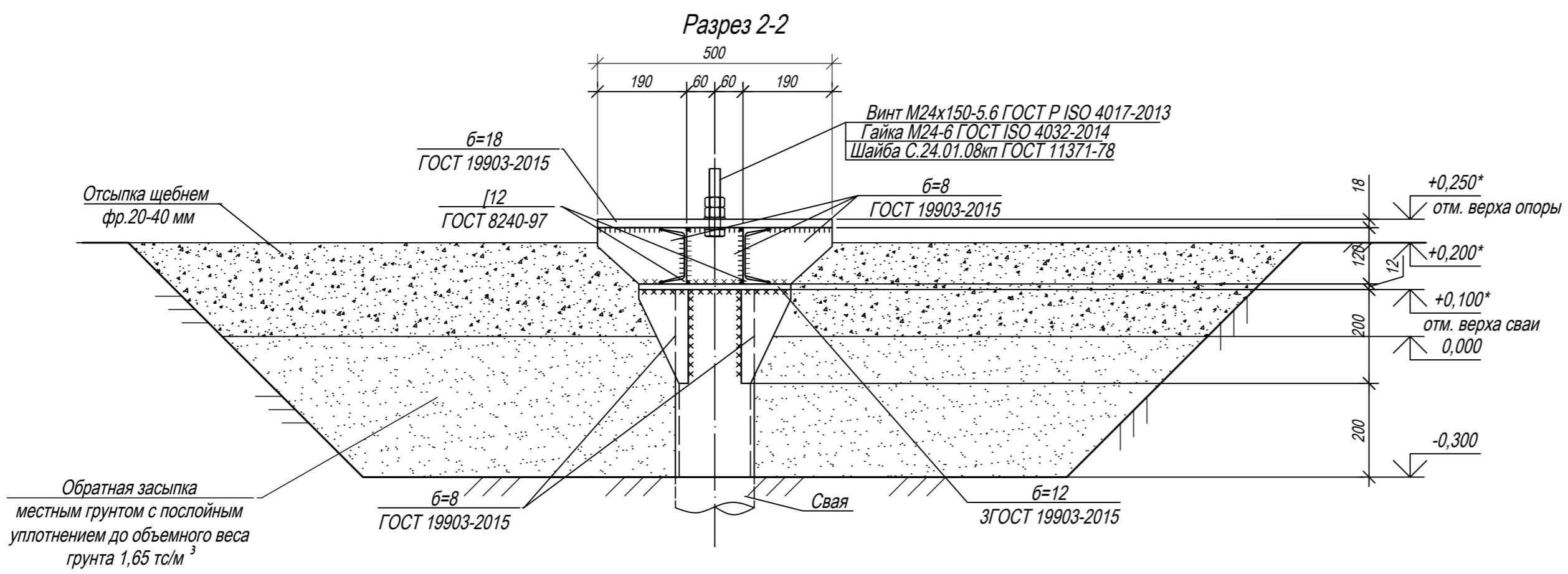
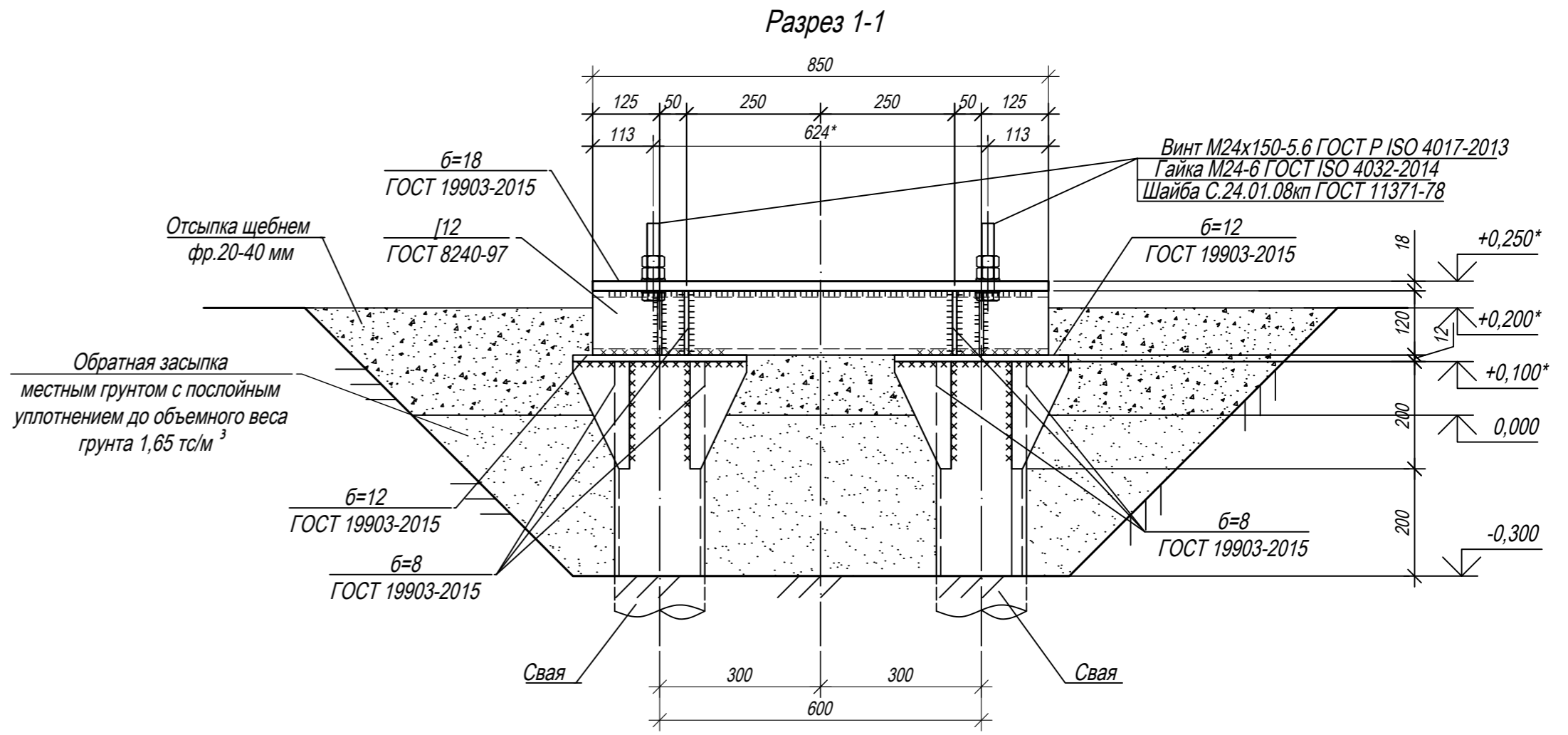
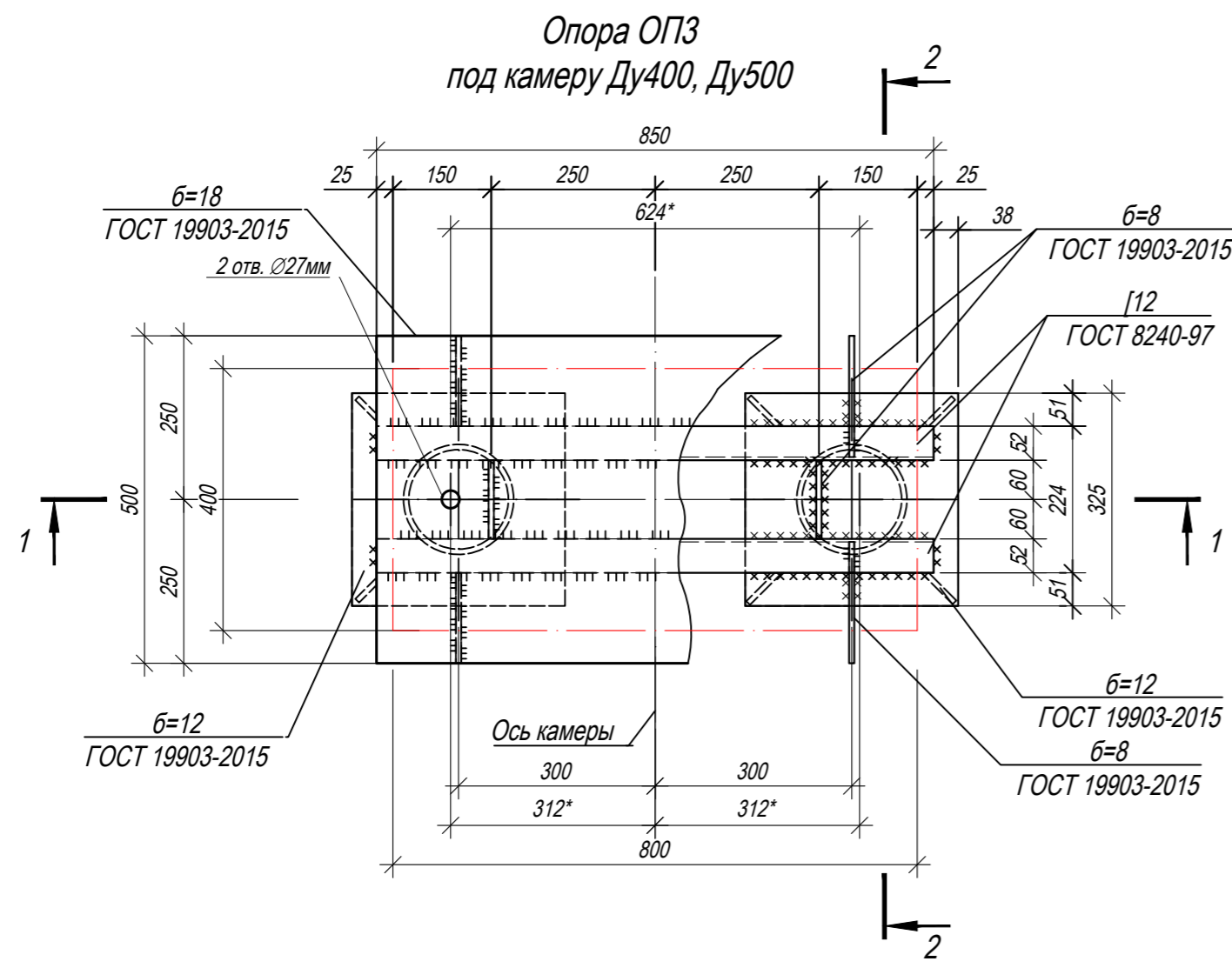
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"			
Разраб.		Аксютенкова				Конструктивные решения Фрагмент 2. Узел герметизации защитного кожуха ПК47+74,0. Опора Оп1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Новиков					П		1
Н. контр		Салдаева					ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		



1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г4, Г6, Г9, Г12, Г17, Г20.
3. Сваи учтены на схемах свайных полей.
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.

Строительство и реконструкция объектов коллекторов					
Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесорный коллектор					
от					
т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата
Разраб.	Аксютенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
				П	1
Опоры ОП1, ОП2				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	



Усилия на опору

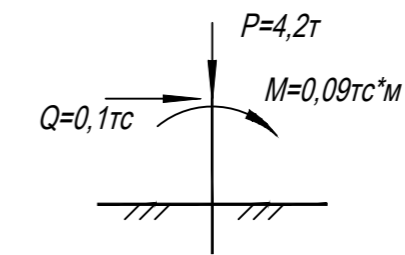
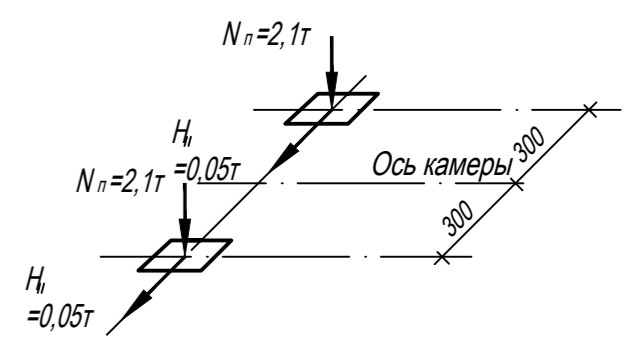


Схема нагрузок на опору

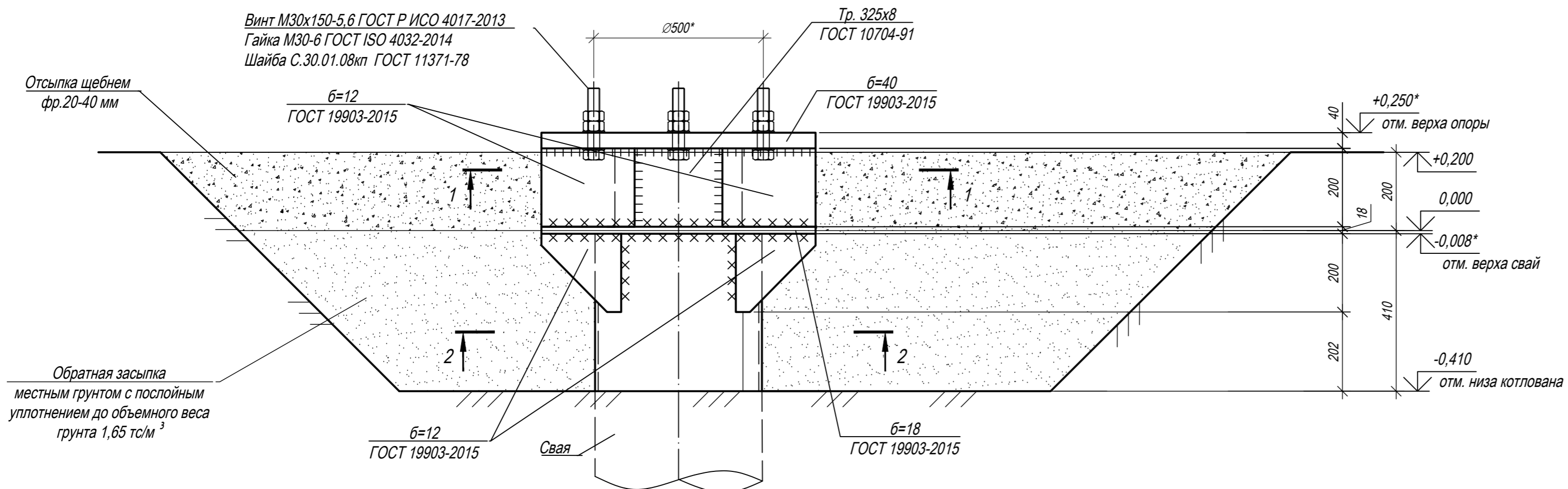


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Размеры опорных пластин, толщину опорной плиты уточнить после получения паспортов на технологическое оборудование.
3. Размеры со * уточнить по месту.
4. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г4, Г9, Г20.
5. Сваи учтены на схемах свайных полей.
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 абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
9. Металлические конструкции, 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.

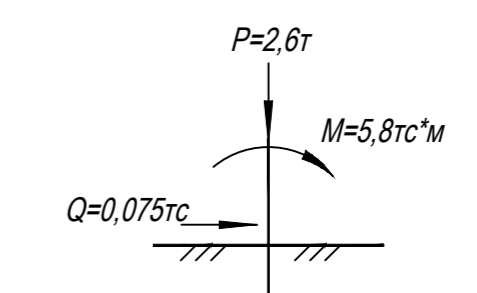
Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инд. № подл.

Строительство иранской нефтегазовой инфраструктуры коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтегазовый коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Аксютенкова			
Проверил		Новиков			
Н. контр		Салдаева			
Конструктивные решения			Стадия	Лист	Листов
			П		1
Опора ОПЗ			ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Формат А2					

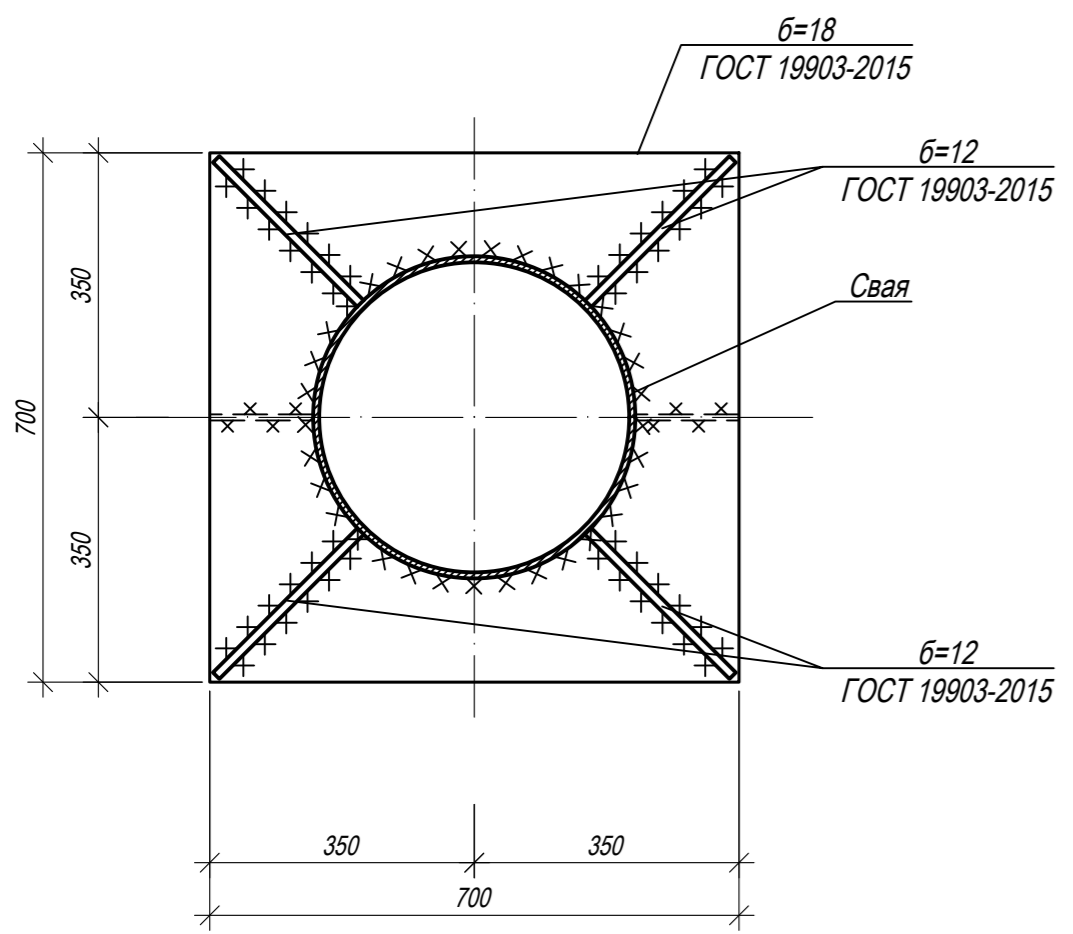
Опора ОП4



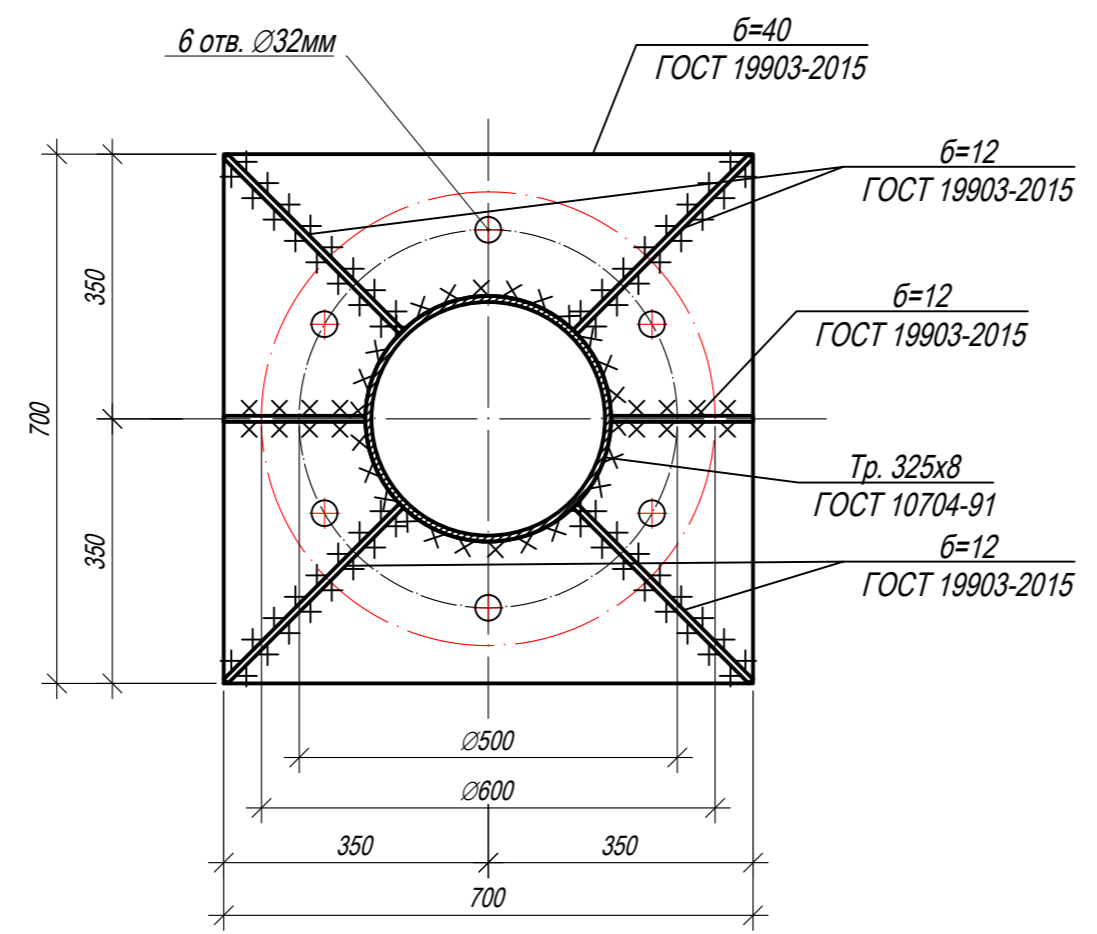
Усилия на опору ОП4



Разрез 2-2



Разрез 1-1

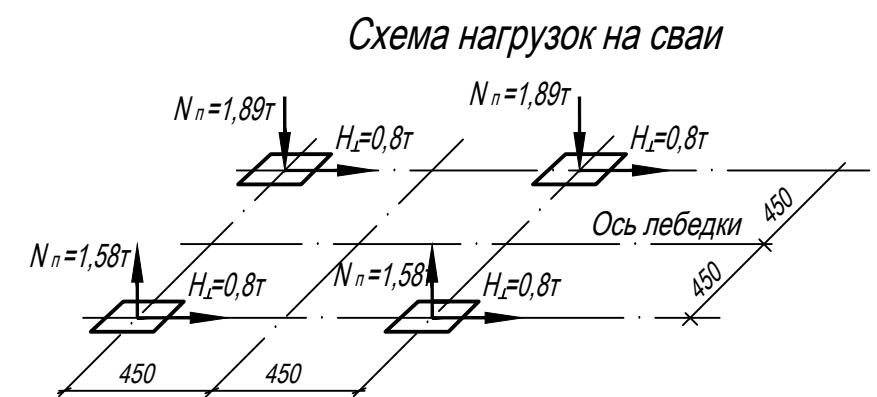
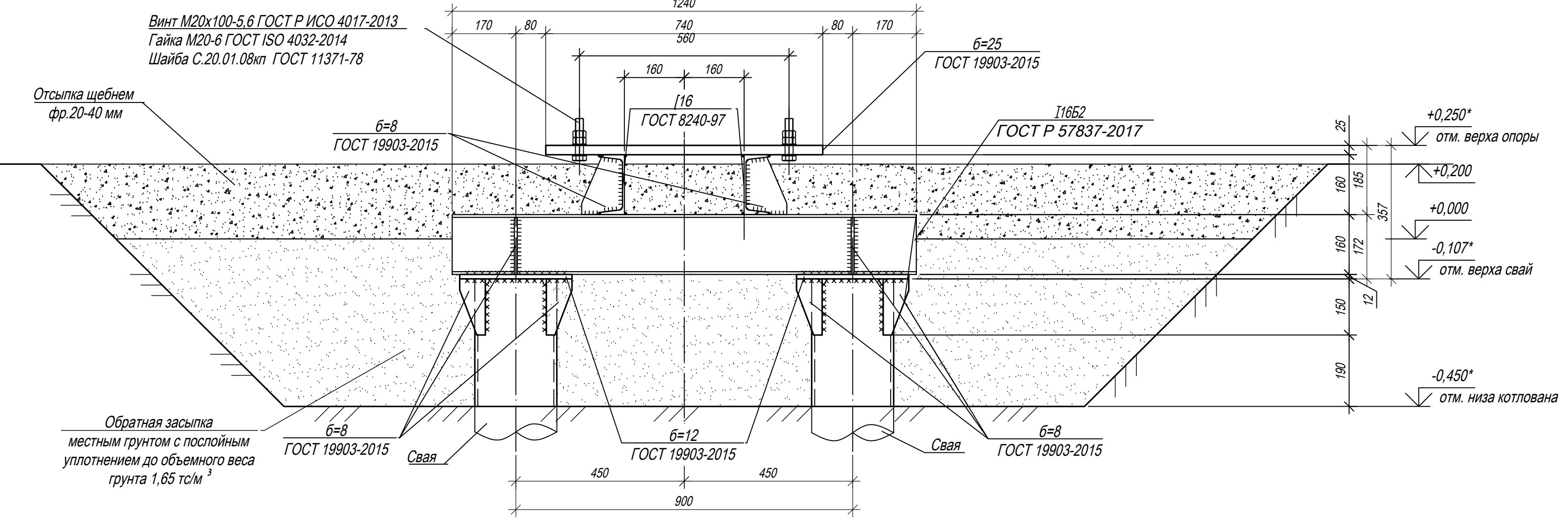
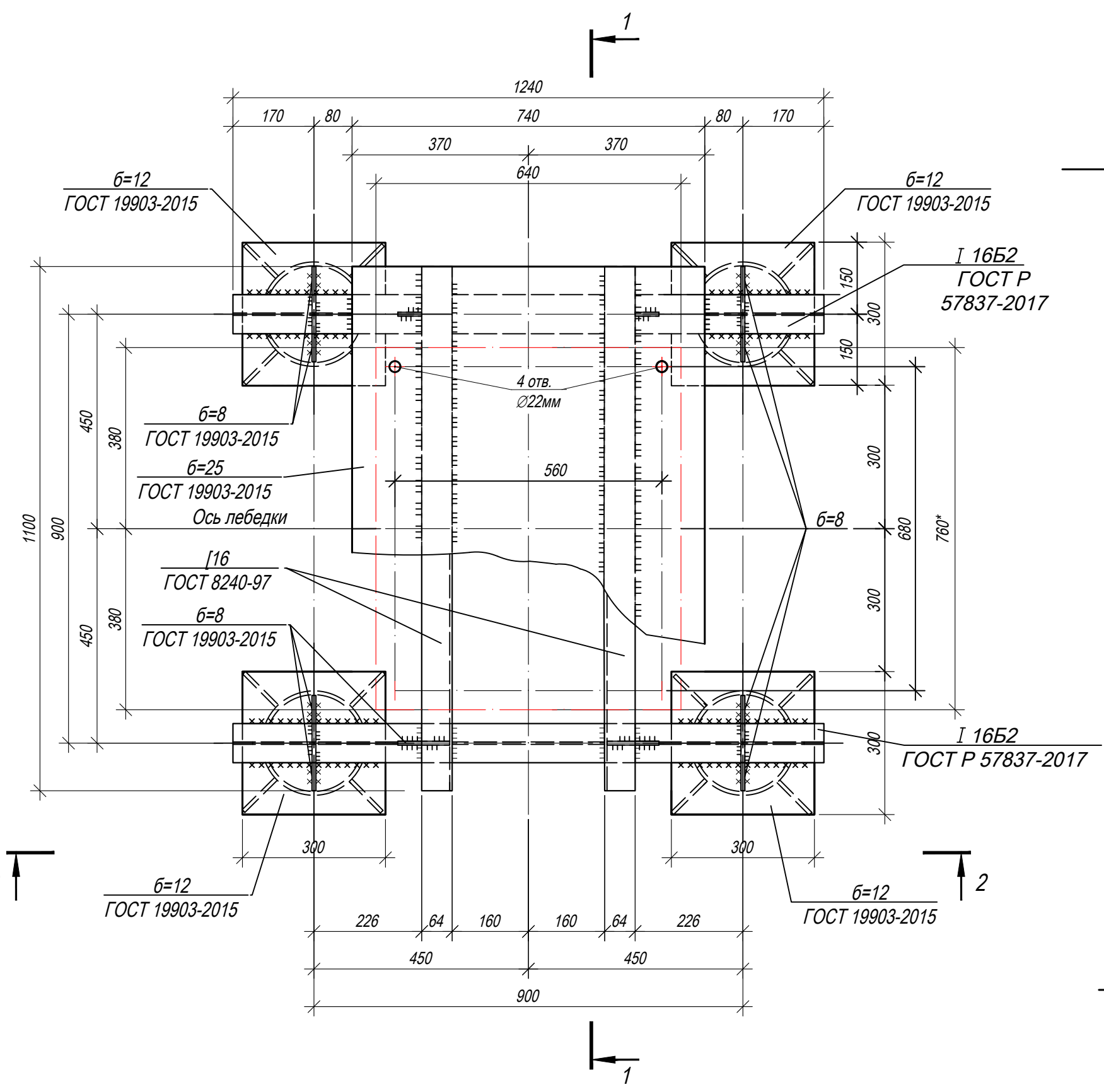


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Размеры опорных пластин, толщину опорной плиты уточнить после получения паспортов на технологическое оборудование.
3. Размеры со * уточнить по месту.
4. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г4, Г9, Г20.
5. Сваи учтены на схемах свайных полей.
6. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
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 абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
9. Металлические конструкции, 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.

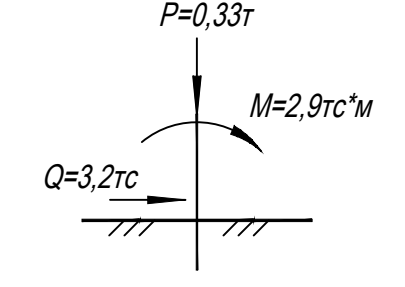
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Строительство и реконструкция нефтегазовых коллекторов					
Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтегазовый коллектор					
от					
т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разраб.	Аксютенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения					Стадия
					Лист
					Листов
Опора ОП4					ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

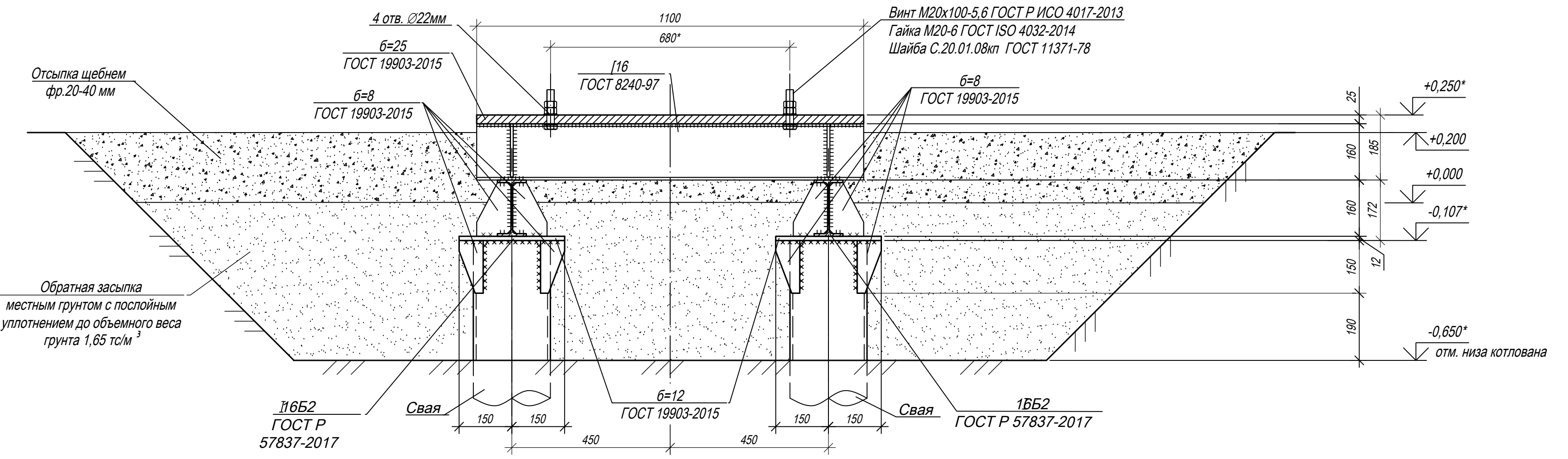
Опора ОП5



Усилия на опору ОП5



Разрез 1-1

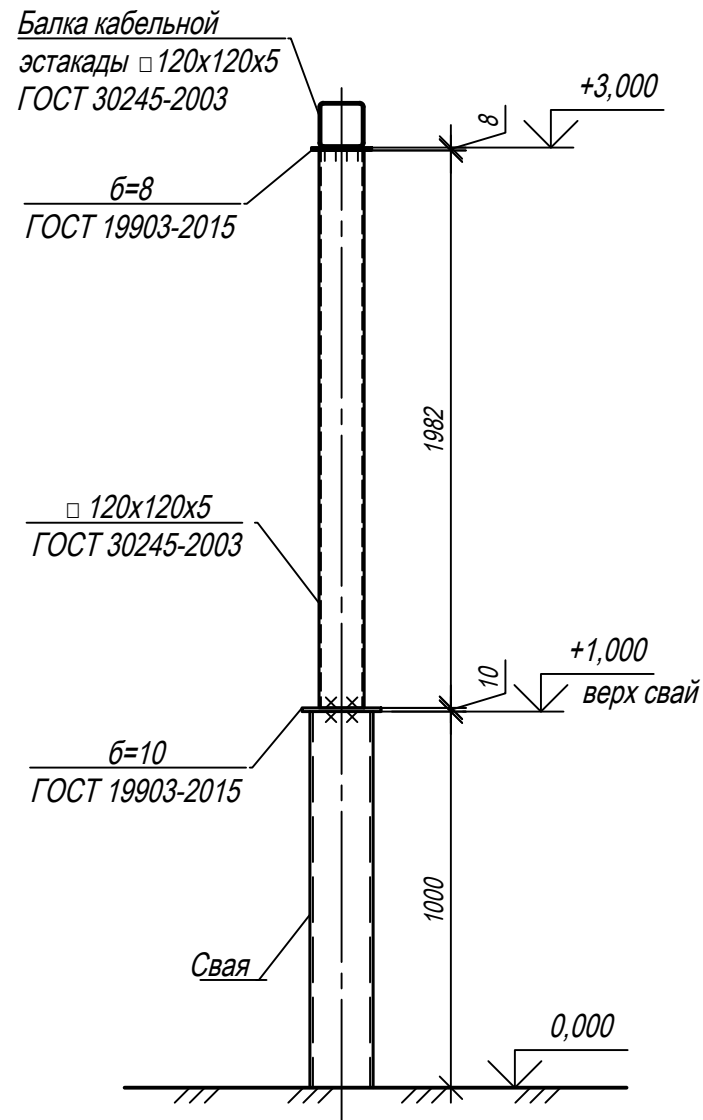


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Размеры опорных пластин, толщину опорной плиты уточнить после получения паспортов на технологическое оборудование.
3. Размеры со * уточнить по месту.
4. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г4, Г20.
5. Сваи учтены на схемах свайных полей.
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) защитно-декоративной акрилоуретановой 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.
9. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-емалью 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.

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

Строительство иранской нефтедобывающей системы коллекторов					
Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтедобывающий коллектор					
от					
т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Акютенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр.	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
				П	1
Опора ОП5				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Формат А3х3					

Опора ОК1



1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
3. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
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.

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

Строительство и реконструкция объектов коллекторов						Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеборный коллектор			
от						т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Аксютенкова						П		1
Проверил	Новиков					Опора ОК1	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева						Формат А3		

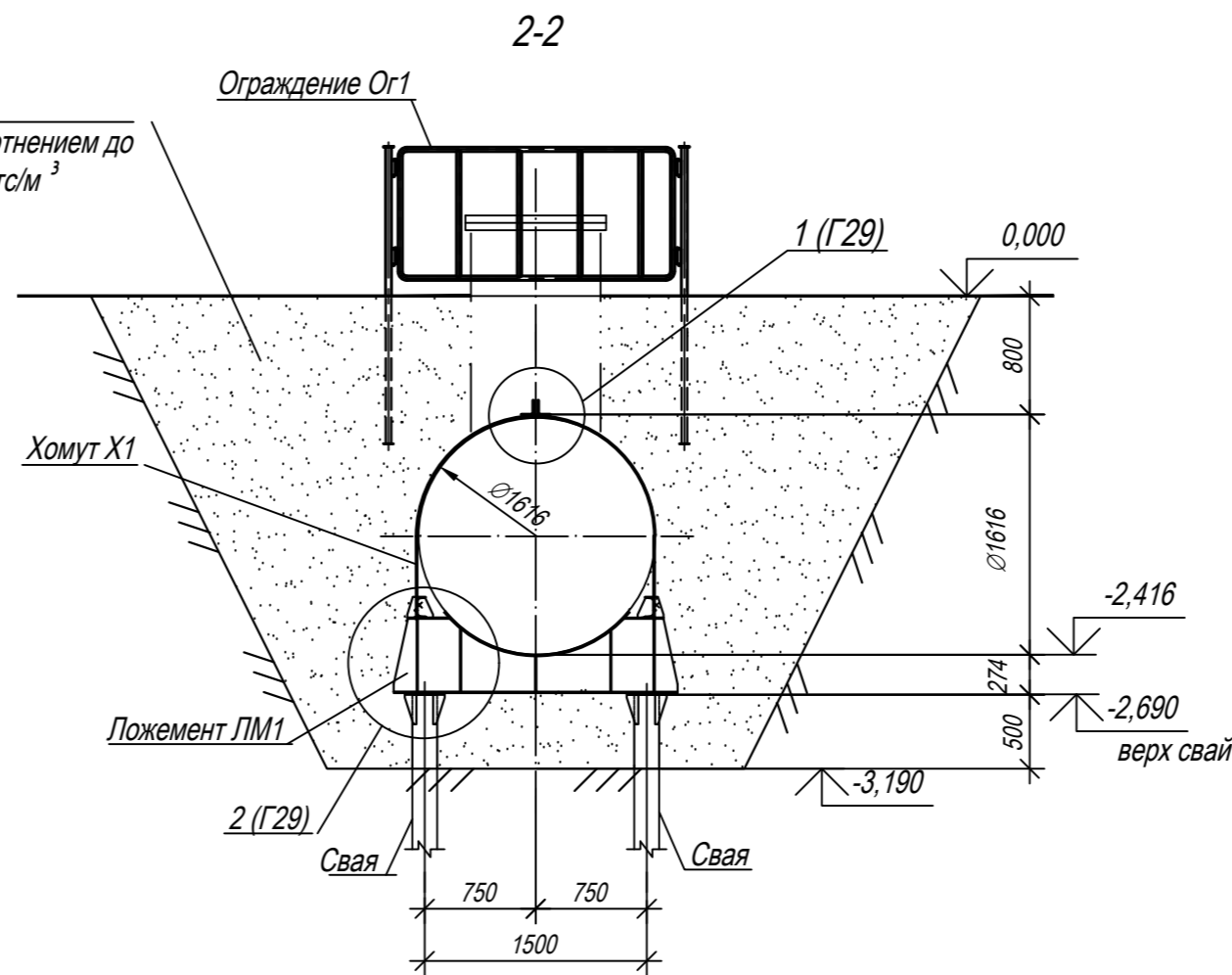
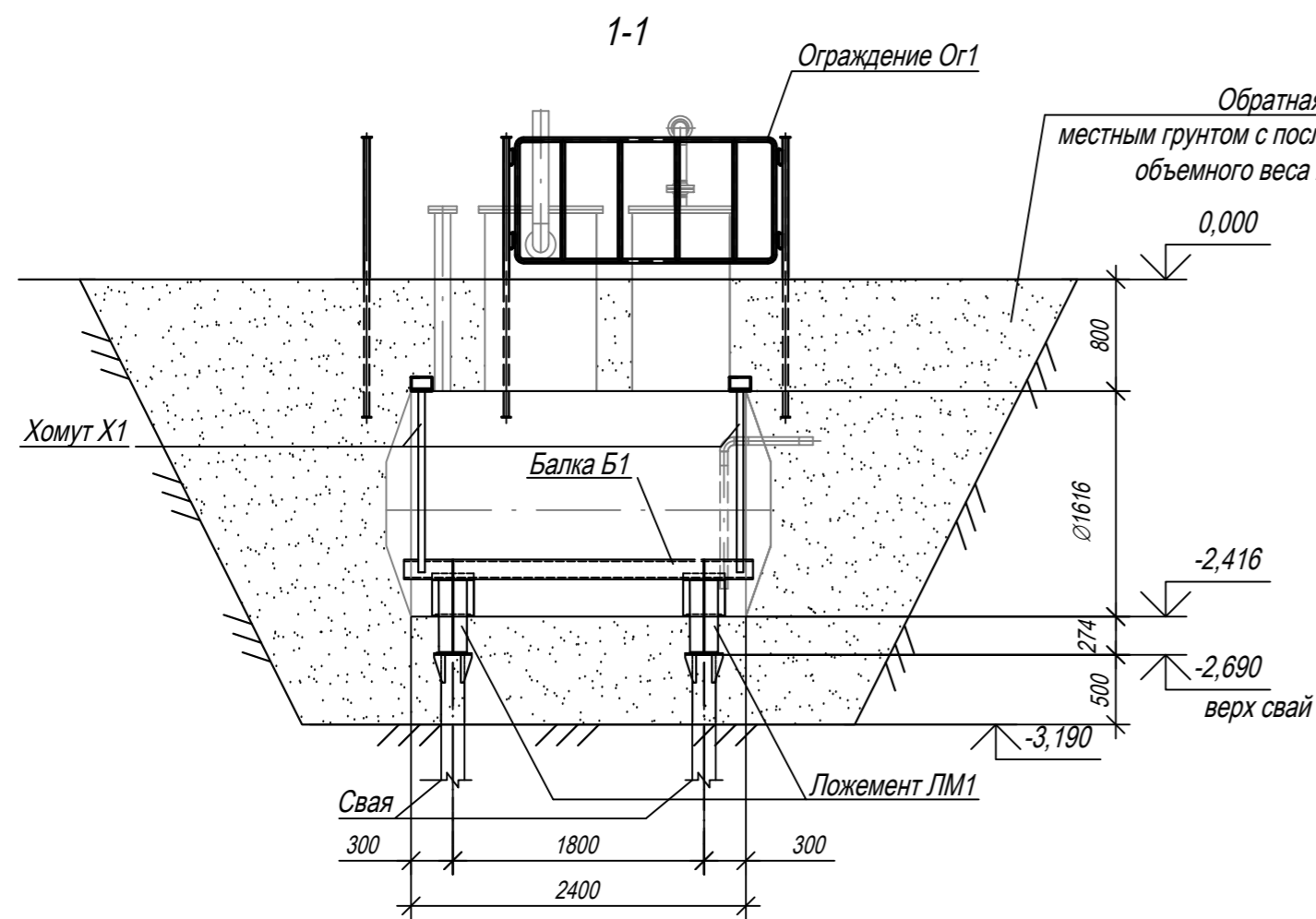
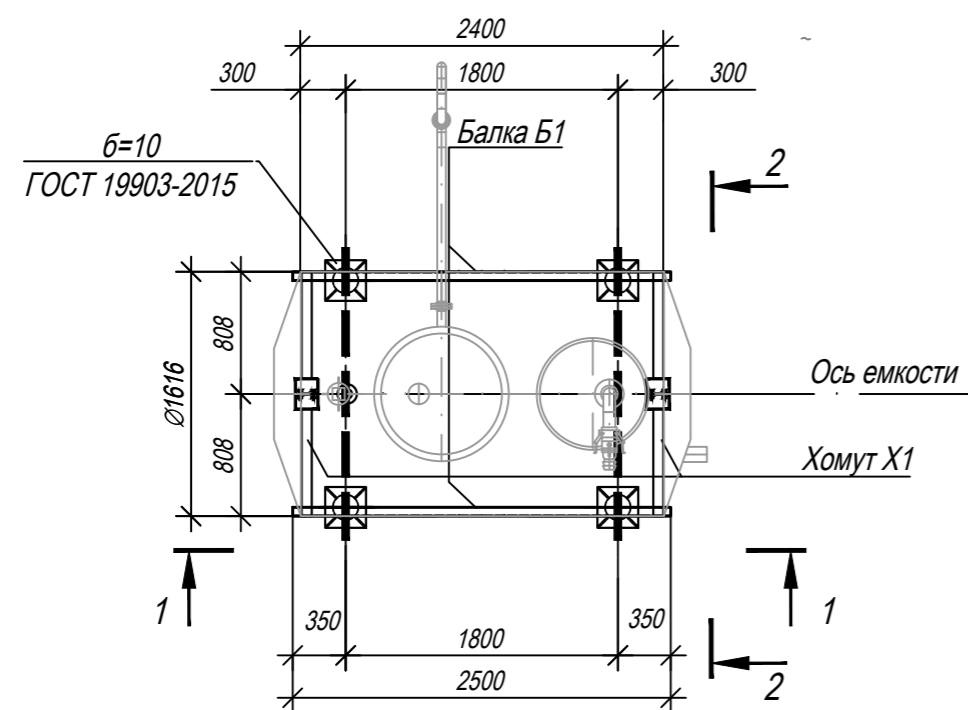


Схема расположения балок и хомутов

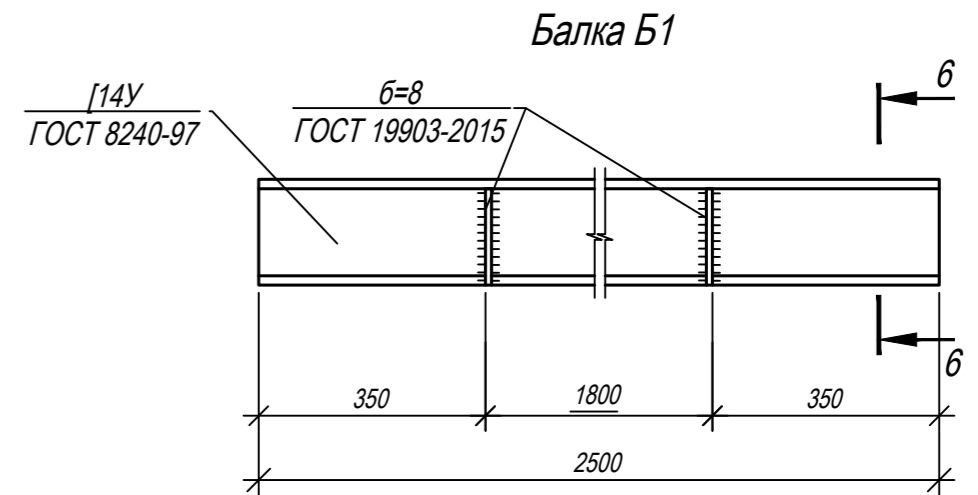
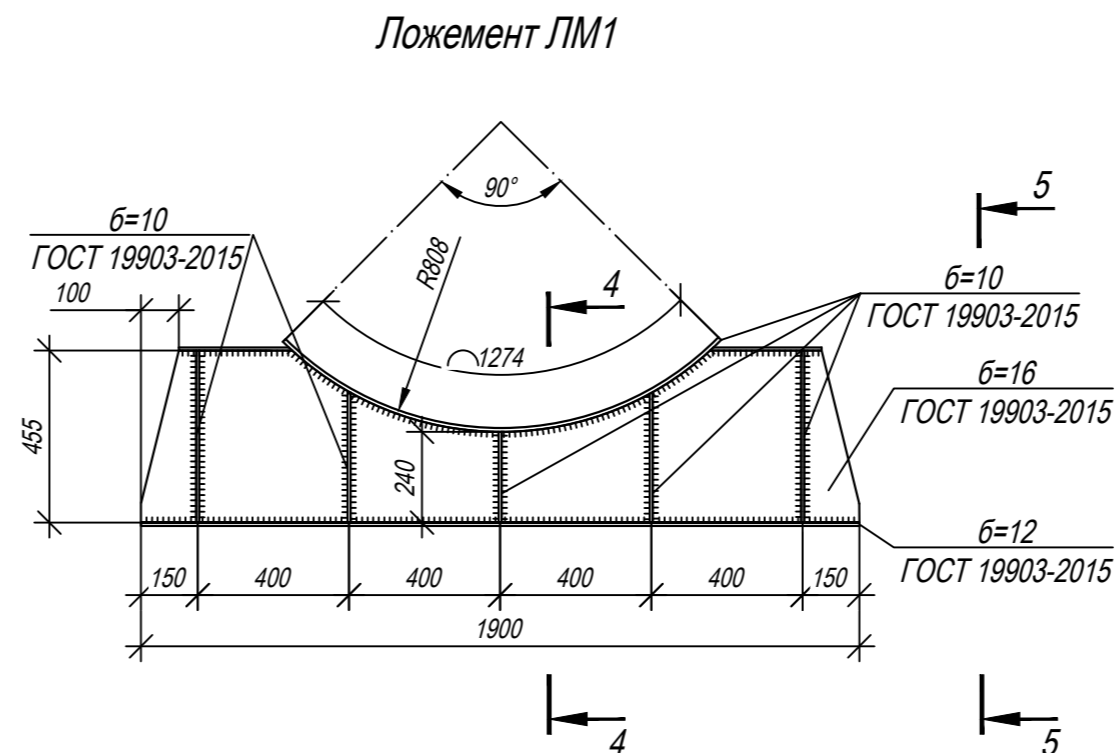
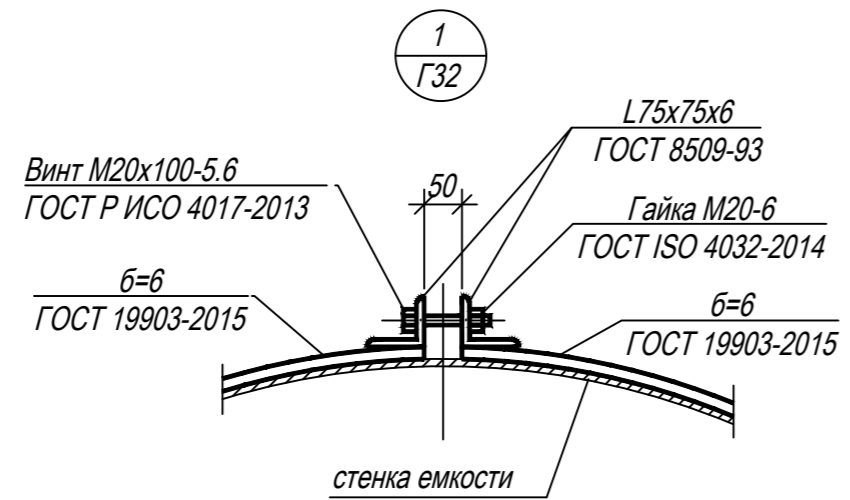
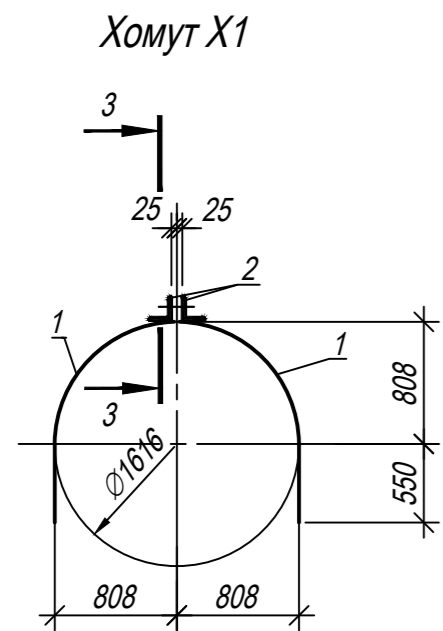


Спецификация

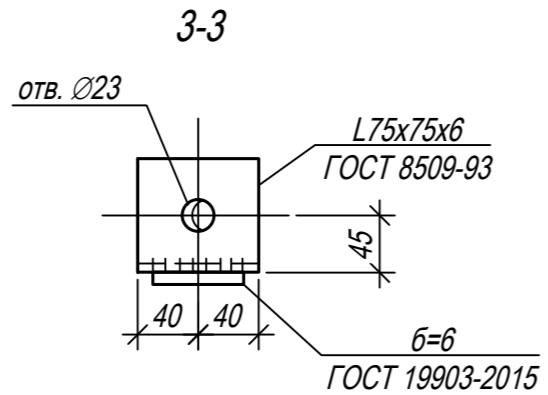
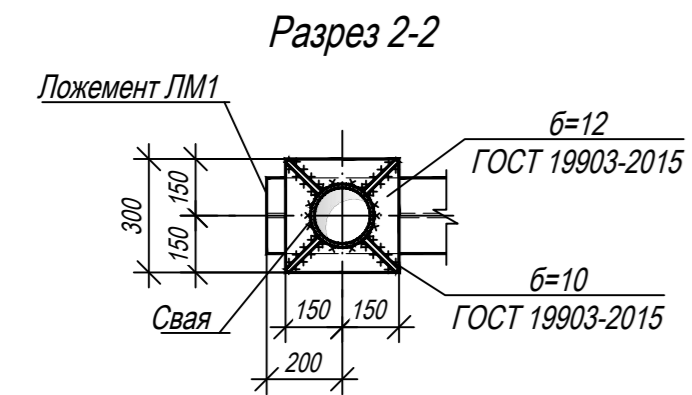
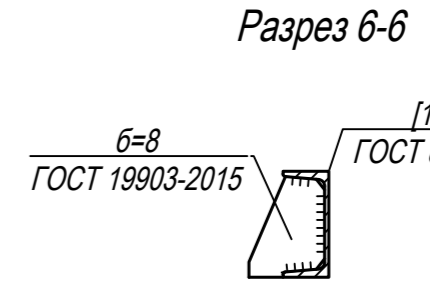
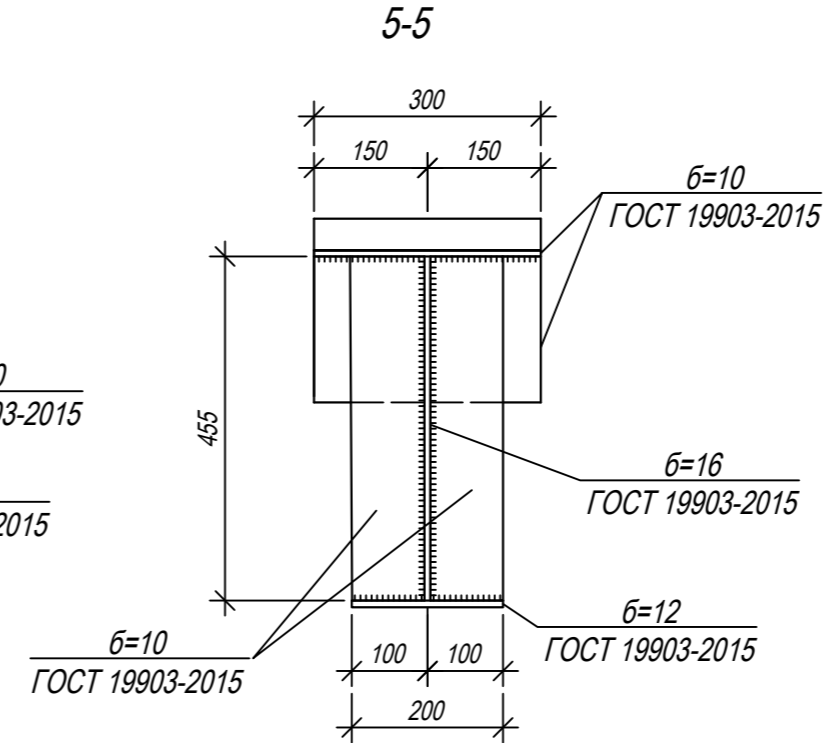
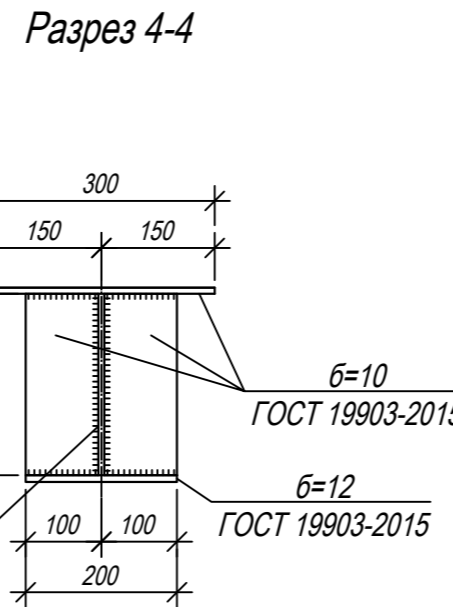
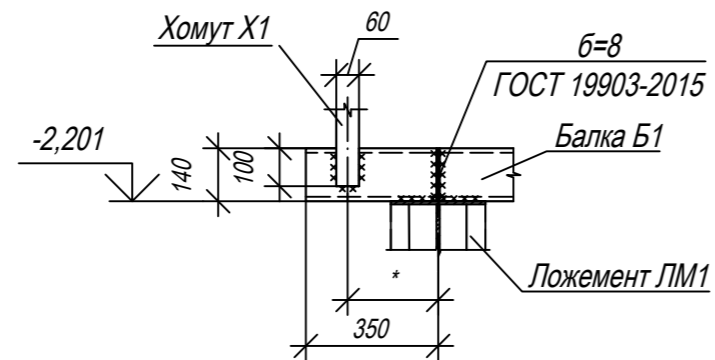
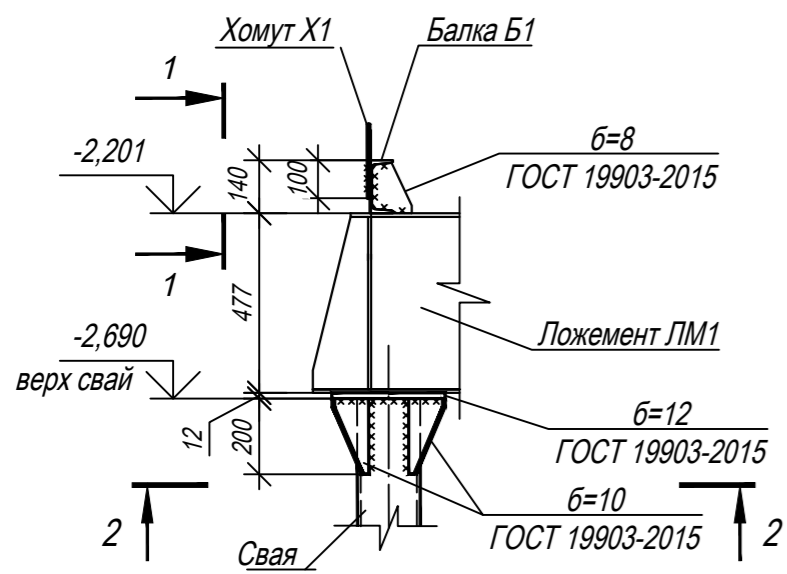
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
X1	Г33	Хомут X1	2		
ЛМ1	Г33	Ложемент ЛМ1	2		
Б1	Г33	Балка Б1	2		

- Расположение емкости на плане см. лист Г4, Г7.
- Схему свайного поля см. листы Г3, Г6.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости обеспыливанием и обезжириванием.
- 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.
- Обратную засыпку пазух котлована производить местным песчаным грунтом, с послойным уплотнением до объемного веса грунта 1,65 т/м³.
- Порядок выполнения работ по установке дренажной 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 сваи (вертикальность, неизменяемость сечения сваи, отсутствие вмятин и т.п)
 - Разработка грунта вручную вблизи забитой сваи.
 - Произвести срезку сваи до отм. -2,690.
 - Выполнить монтаж балок, ложементов и установить дренажную емкость в проектное положение.
 - Установить хомуты X1 в соответствии со схемой расположения балок и хомутов.
 - Произвести обратную засыпку котлована местным грунтом, послойно, с тщательным уплотнением.

Изм.	Колуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата	Строительство дренажных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеоборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"			
Разраб.	Аксютенкова					Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков					Ёмкость дренажная V=5м ³ . Схема расположения хомутов и балок.	П		1
Н. контр	Салдаева					Виды 1-1, 2-2	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		



2
Г32

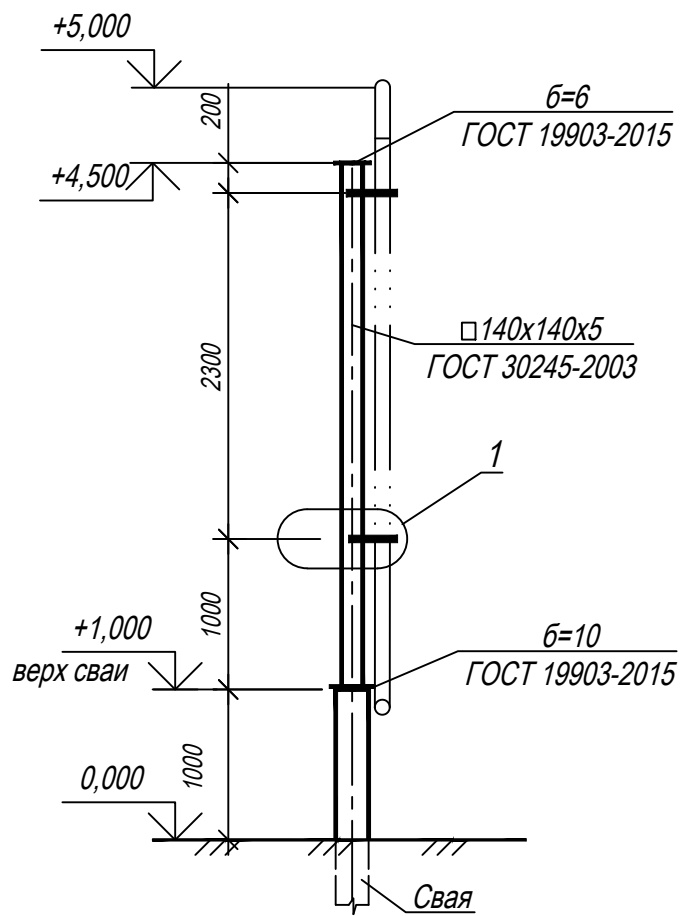


1. За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
3. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
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. Размеры со звездочкой (*) уточнить по месту.

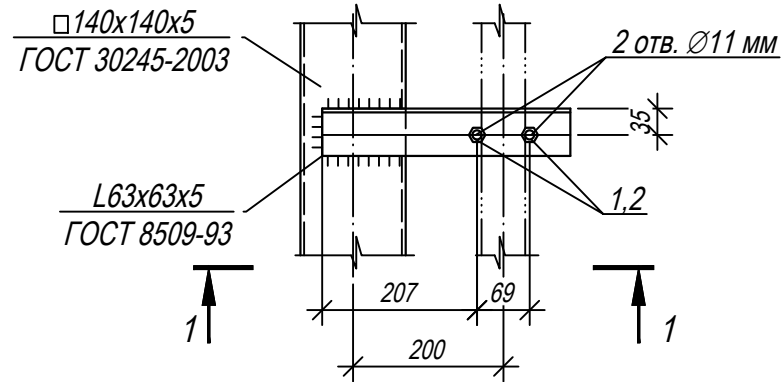
Строительство дренажных коллекторов						Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесорный коллектор				
от						т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"				
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата	Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Аксютенкова							П		1
Проверил	Новиков							ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева					Ёмкость дренажная V=5м3. Узлы. Хомут Х1. Ложмент ЛМ1. Балка Б1				

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

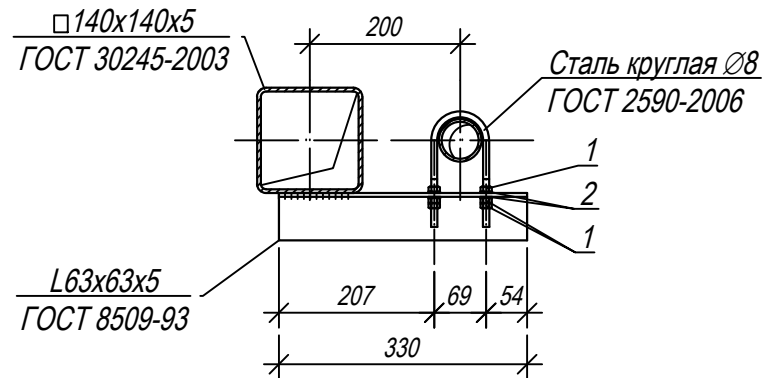
Опора О1



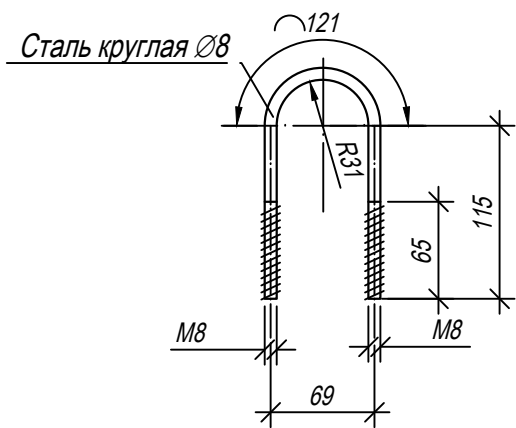
1



Разрез 1-1



Хомут Х1



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М8-6	12		
2	ГОСТ 11371-78	Шайба А8.01.08кп.016	8		

1. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г4, Г9.
2. Сваи учтены на схемах свайных полей.
3. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
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 абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8503) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
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.

Согласовано

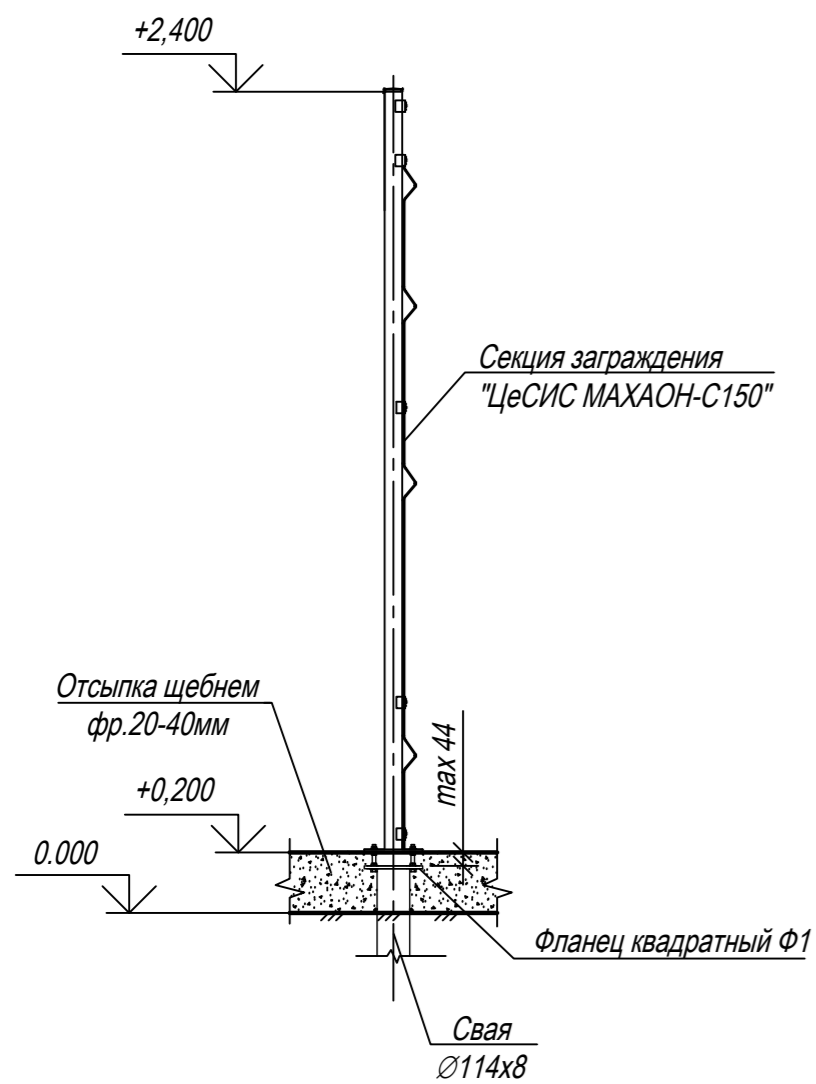
Взам. инв. №

Подп. и дата

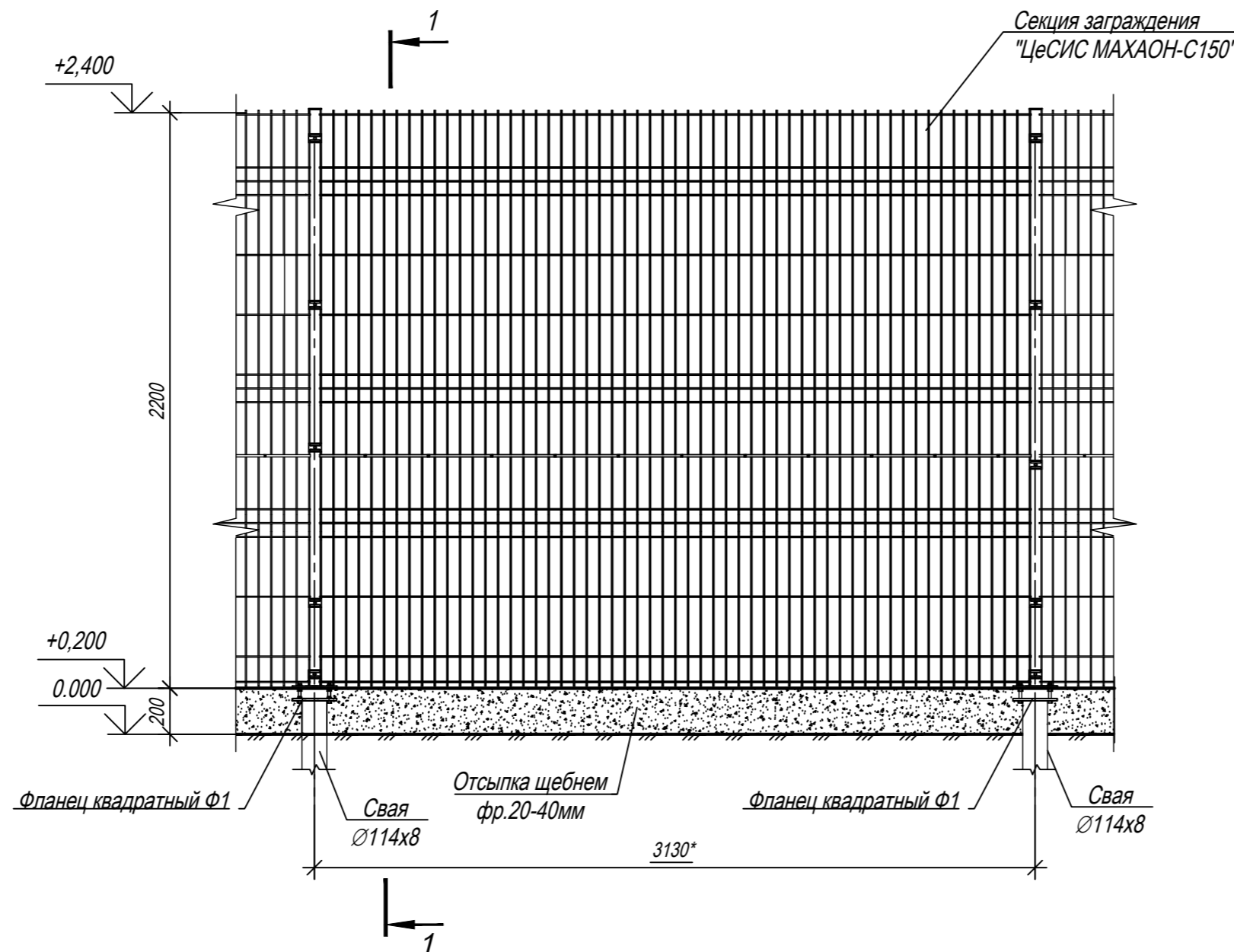
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"			
Разраб.	Аксютенкова					Конструктивные решения	Стадия П	Лист 1	Листов 1
Проверил	Новиков					Ёмкость дренажная V=5м3. Опора О1	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								

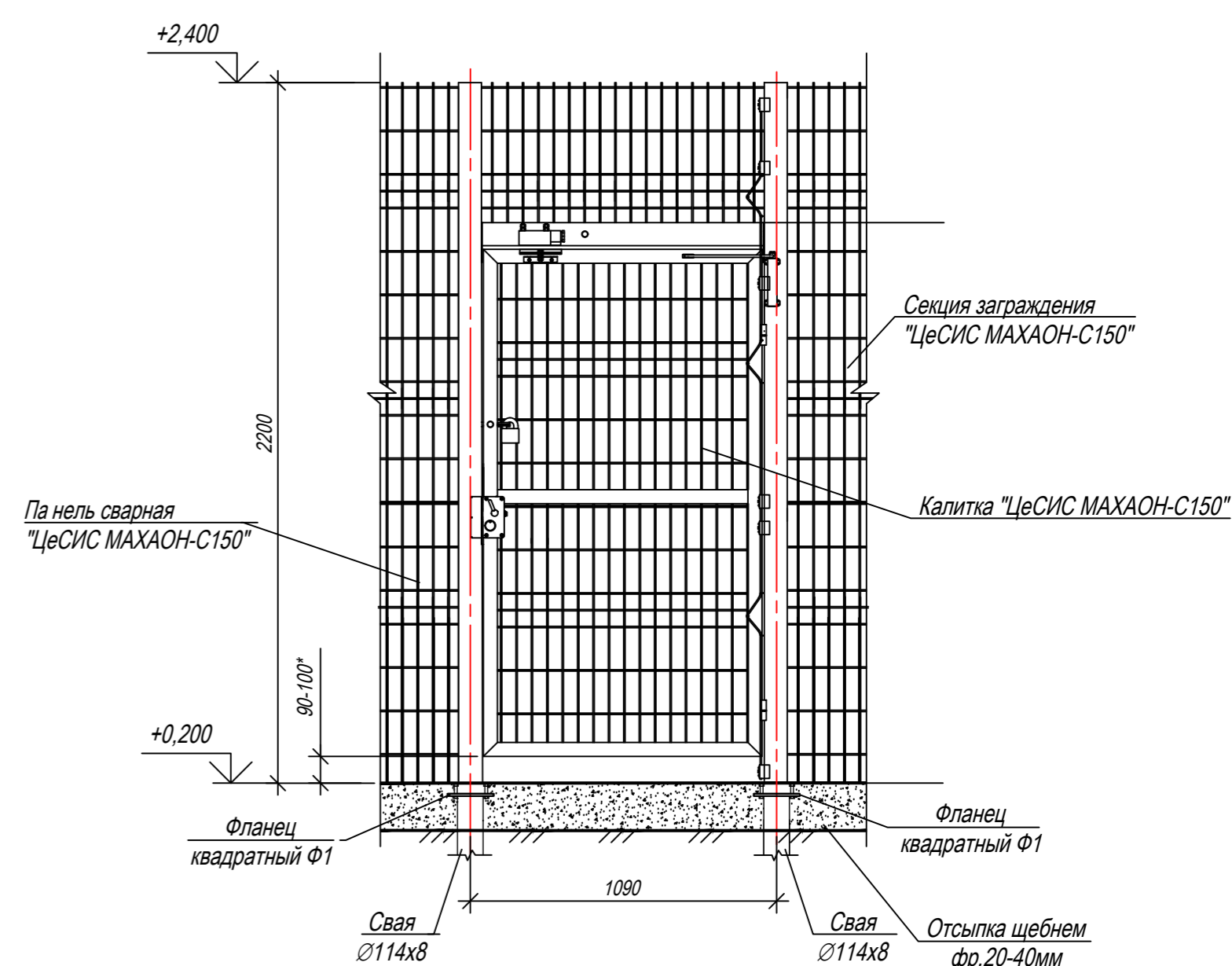
Разрез 1-1



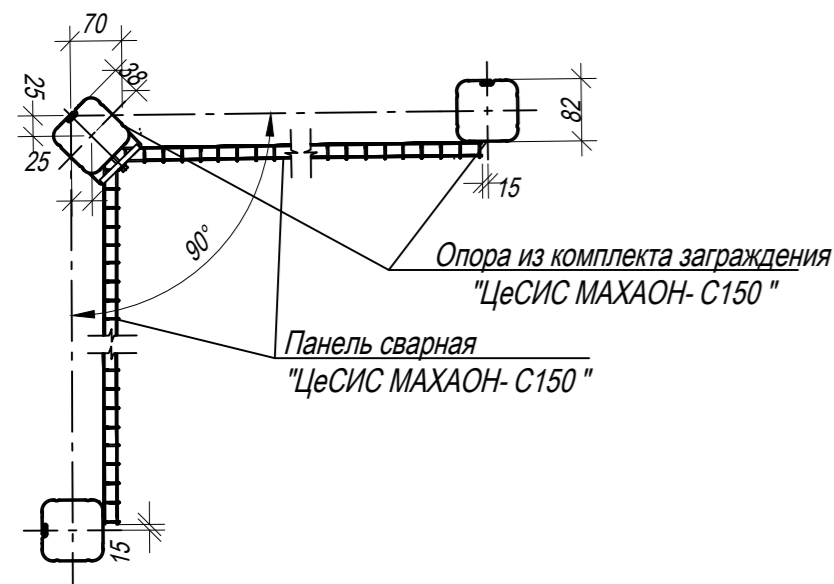
Фрагмент 1 (Г4, Г6, Г9, Г12, Г16, Г24, Г25)



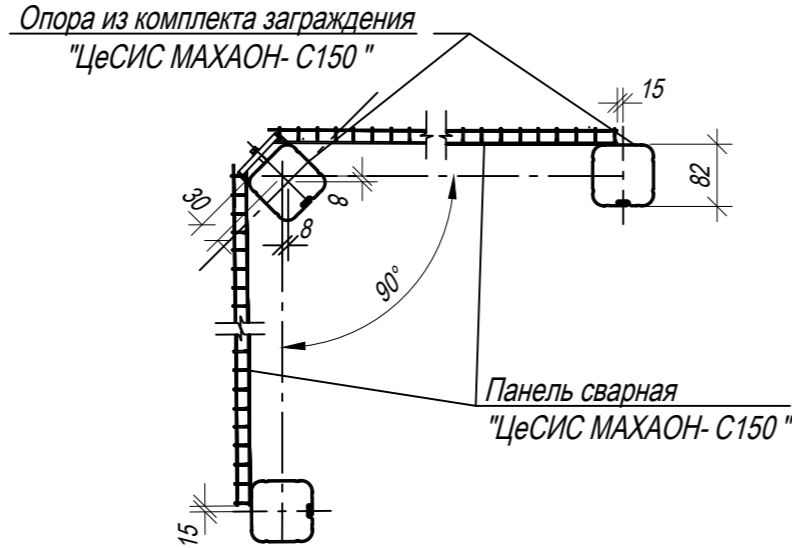
Фрагмент 2 (Г4, Г6, Г9, Г12, Г16, Г24, Г25)



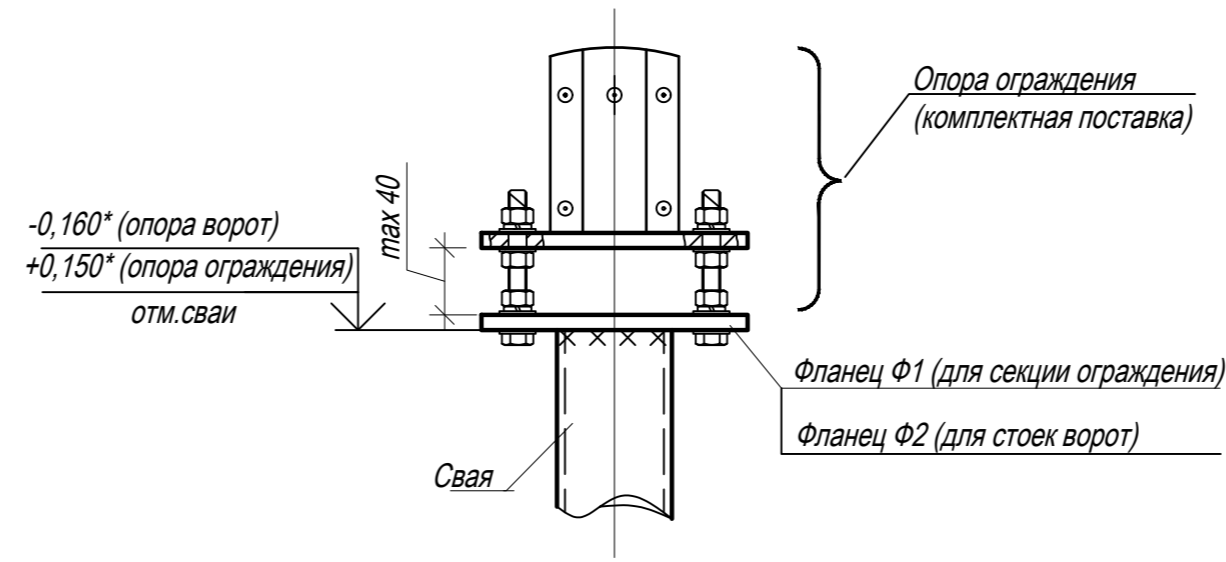
Узел устройства наружного угла



Узел устройства внутреннего угла



Узел установки опоры

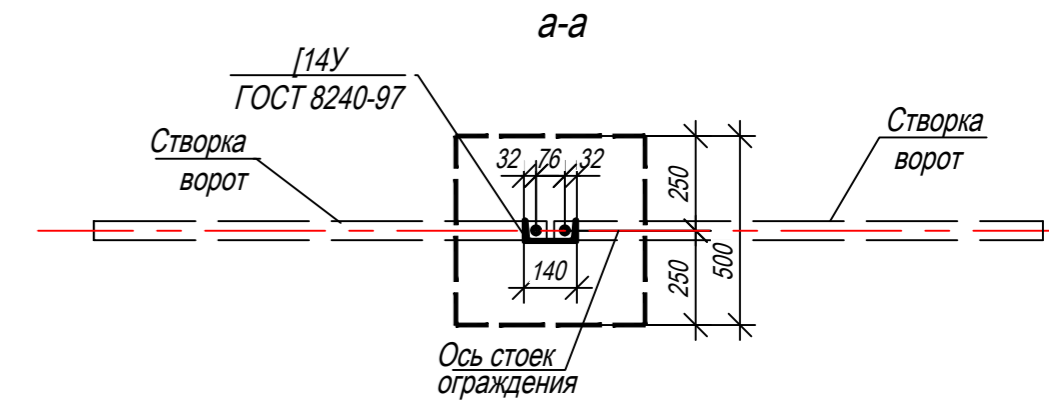
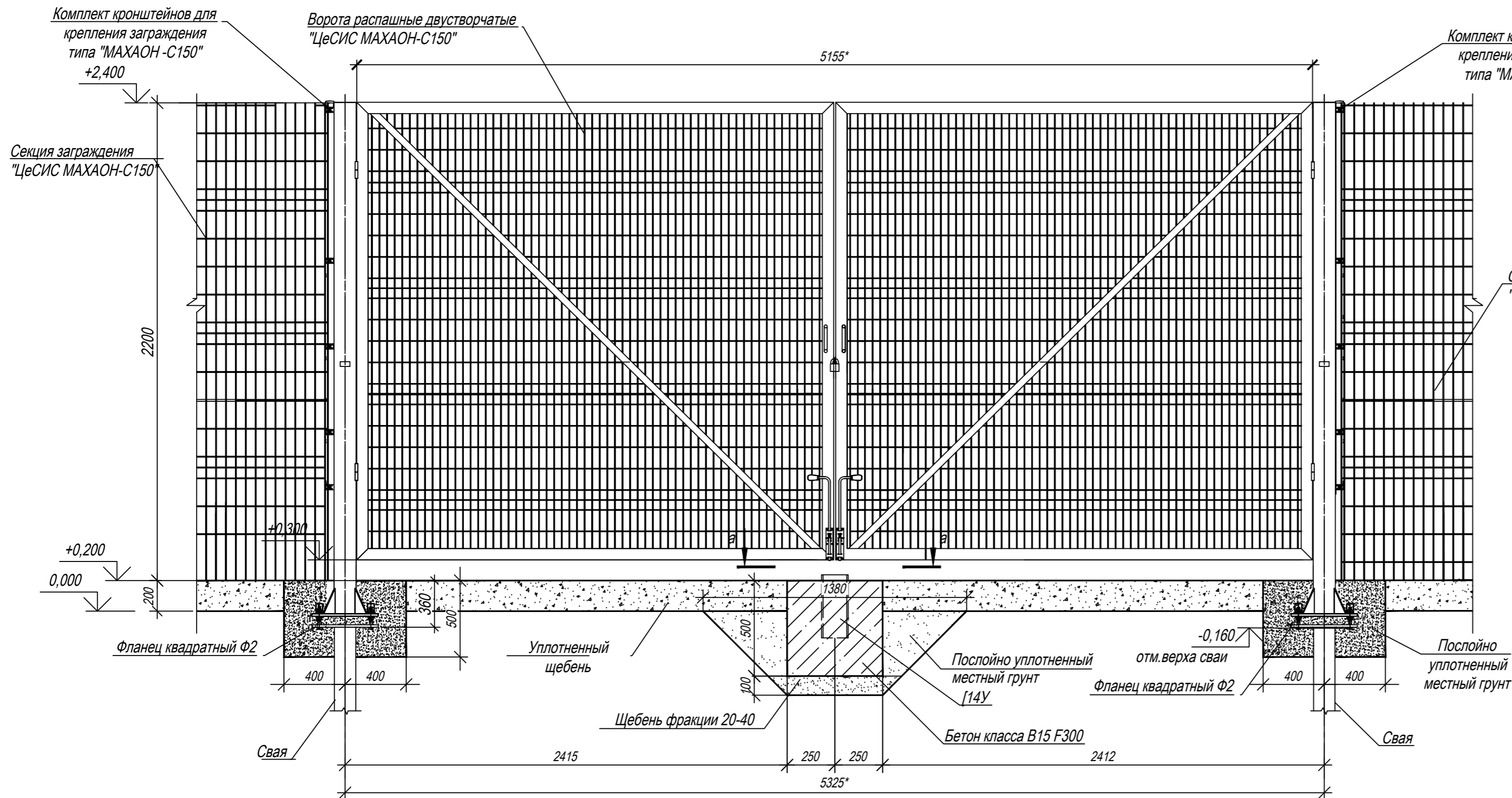


1. Монтаж заграждения проводить в соответствии с технической документацией, поставляемой с изделием.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях 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, обеспыливанием и обезжириванием.
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. Размеры со звездочкой "*" уточнить по месту.

Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеоборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Колуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата
Разраб.	Аксютенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения					Стадия
Ограждение. Фрагменты 1, 2					Лист
					Листов
					1
					ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

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

Фрагмент 3 (Г4, Г9)



1. Монтаж ограждения 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 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.
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. 38.

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.Г36				
						Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"				
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аксютенкова						Конструктивные решения	П	1
Проверил		Новиков						Ограждение. Фрагмент 3	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Н. контр		Салдаева								

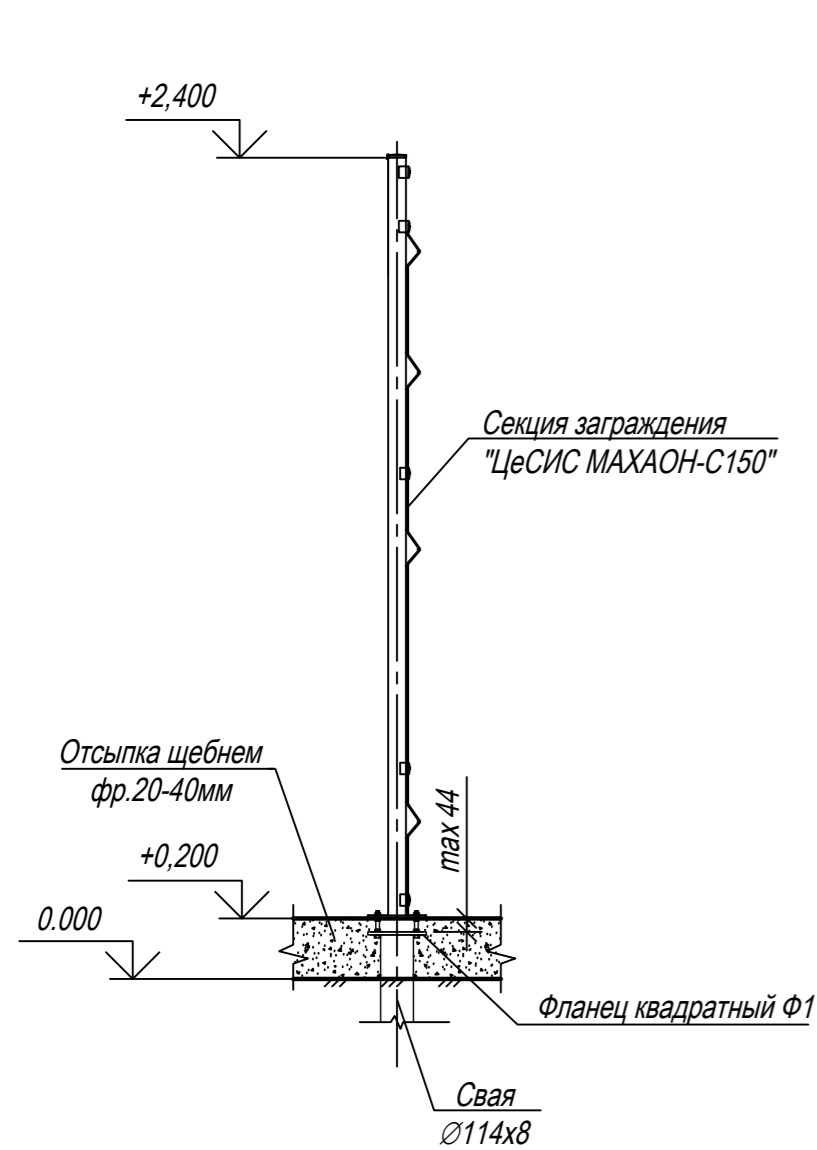
Согласовано

Взам. инв. №

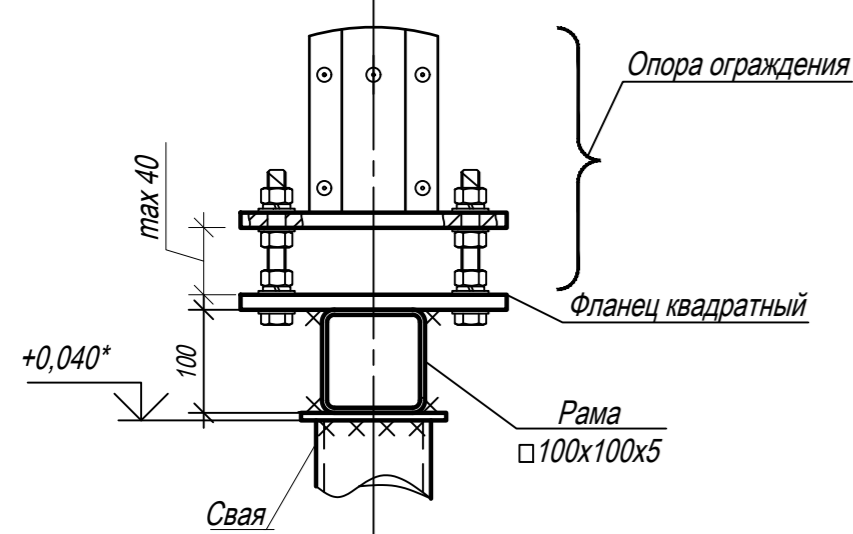
Подп. и дата

Инв. № подл.

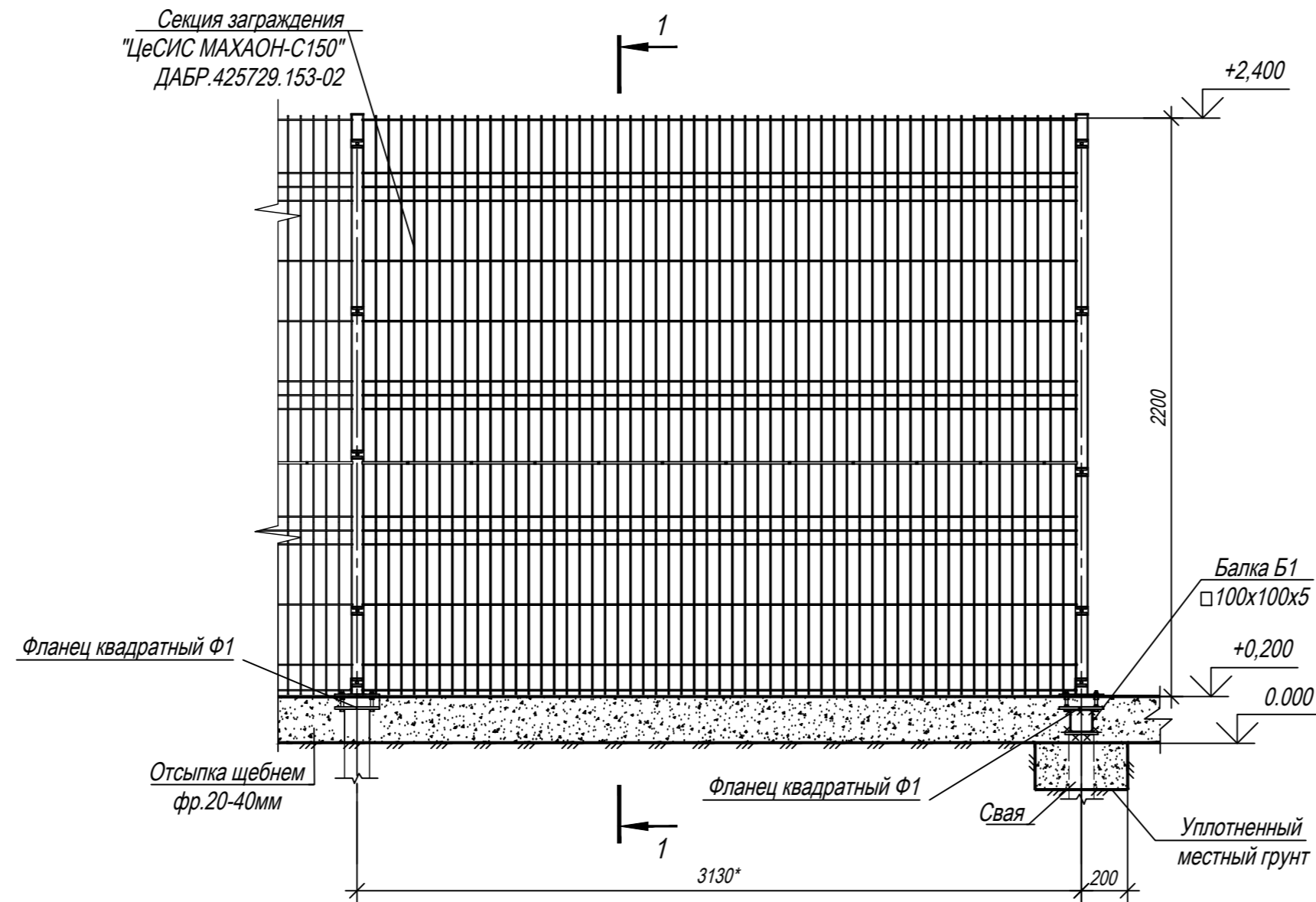
Разрез 1-1



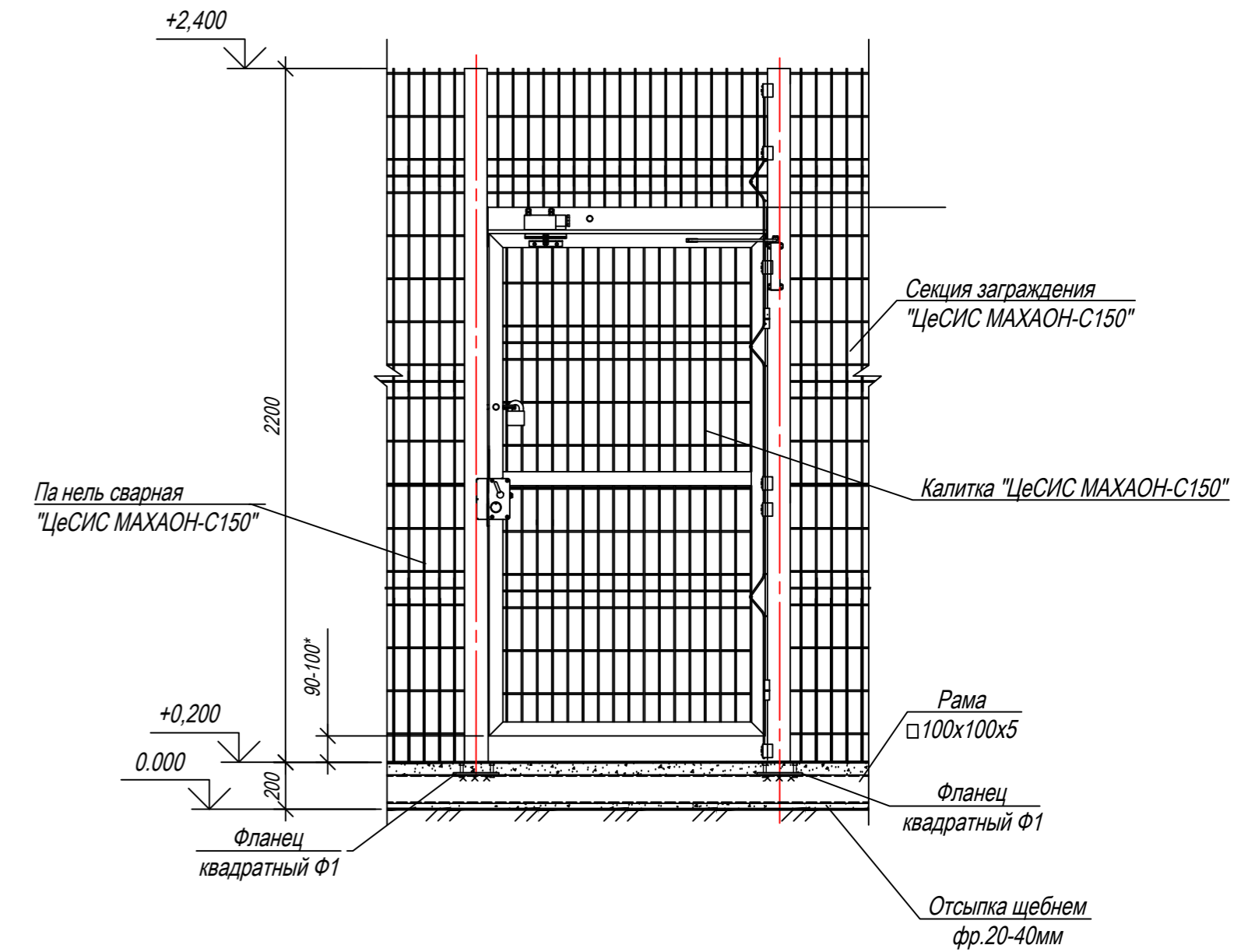
Узел установки опоры



Фрагмент 4 (Г20)



Фрагмент 5 (Г4)



1. Монтаж ограждения 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 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.
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. 38.

Строительство и реконструкция коллекторов						Стадия		
Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтегазовый коллектор						Лист		
от						Листов		
т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"						1		
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата	Конструктивные решения		
Разраб.	Аксютенкова					П		
Проверил	Новиков					ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева					Ограждение. Фрагменты 4, 5		

Схема нагрузок на фундамент

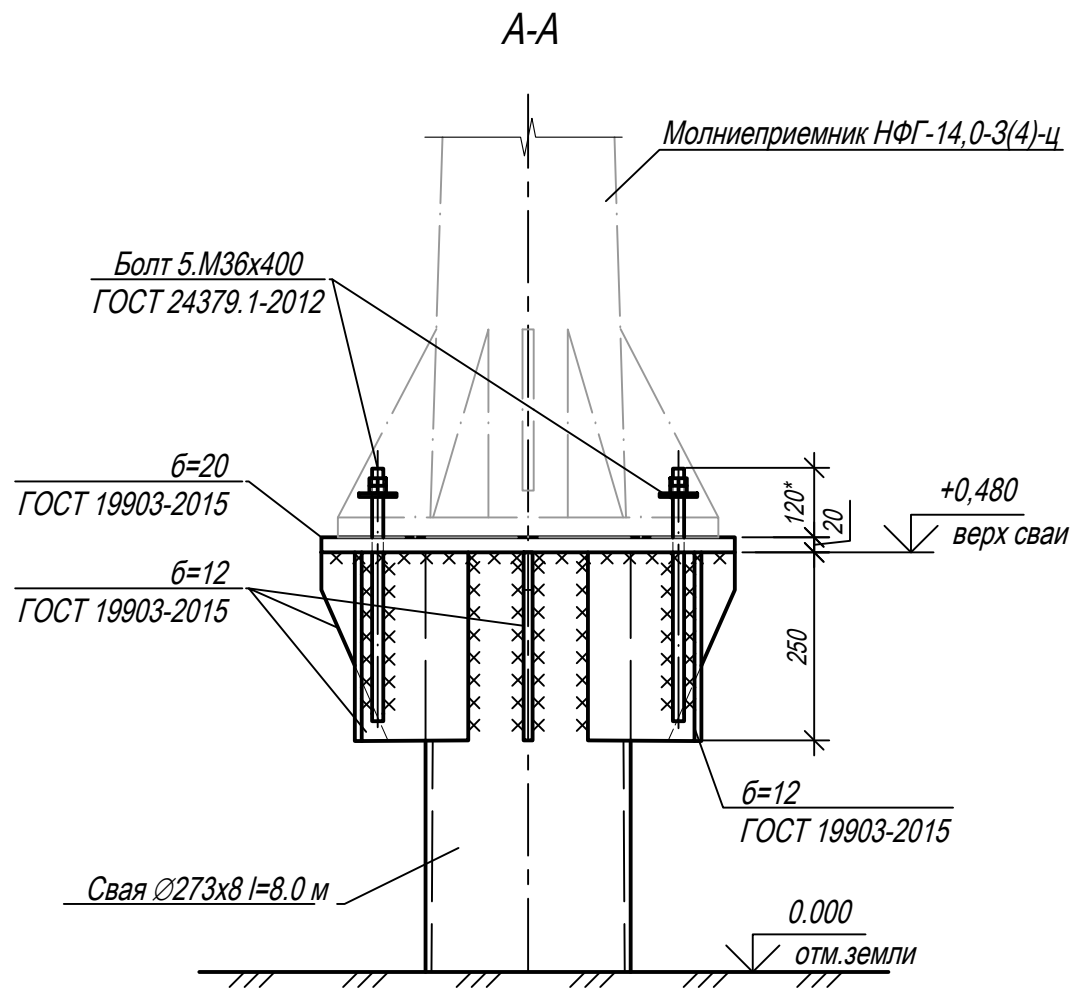
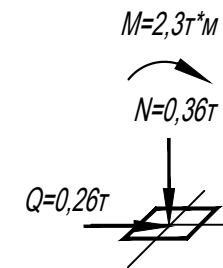
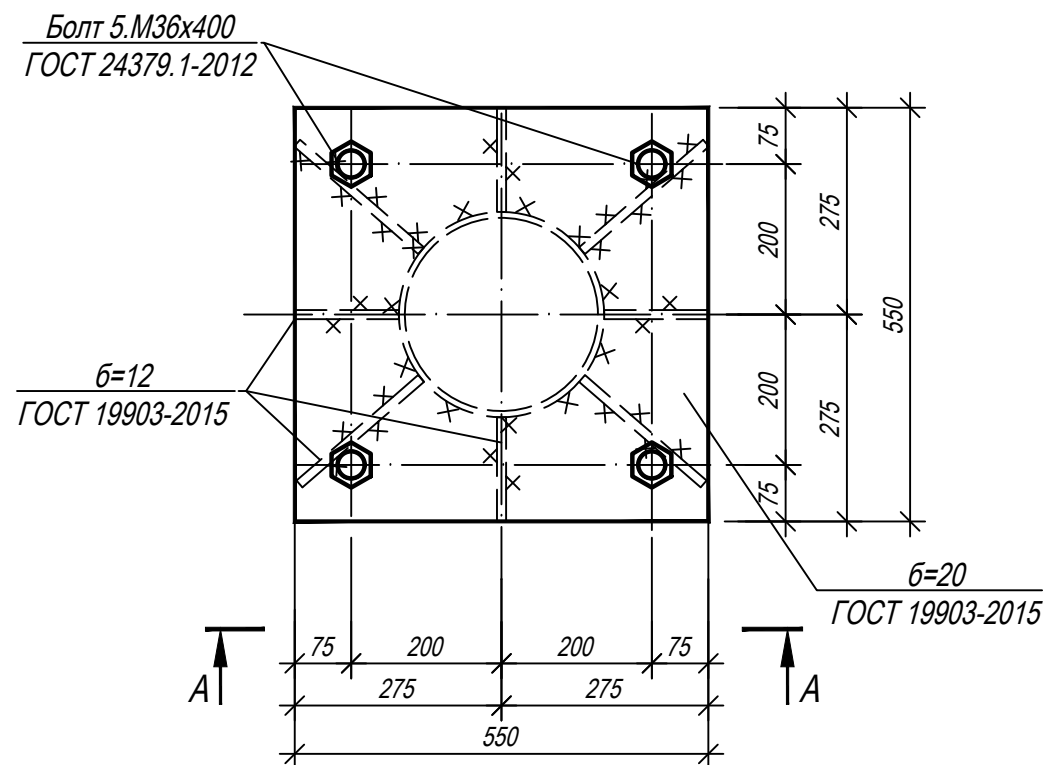


Таблица свай

NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
	⊕	Гр.273x8 L=8,0 м	-	+0,480	0,36	Забить до проектной отм.	1

Фундамент под молниеотводы М1, М2 (H=18м)
План



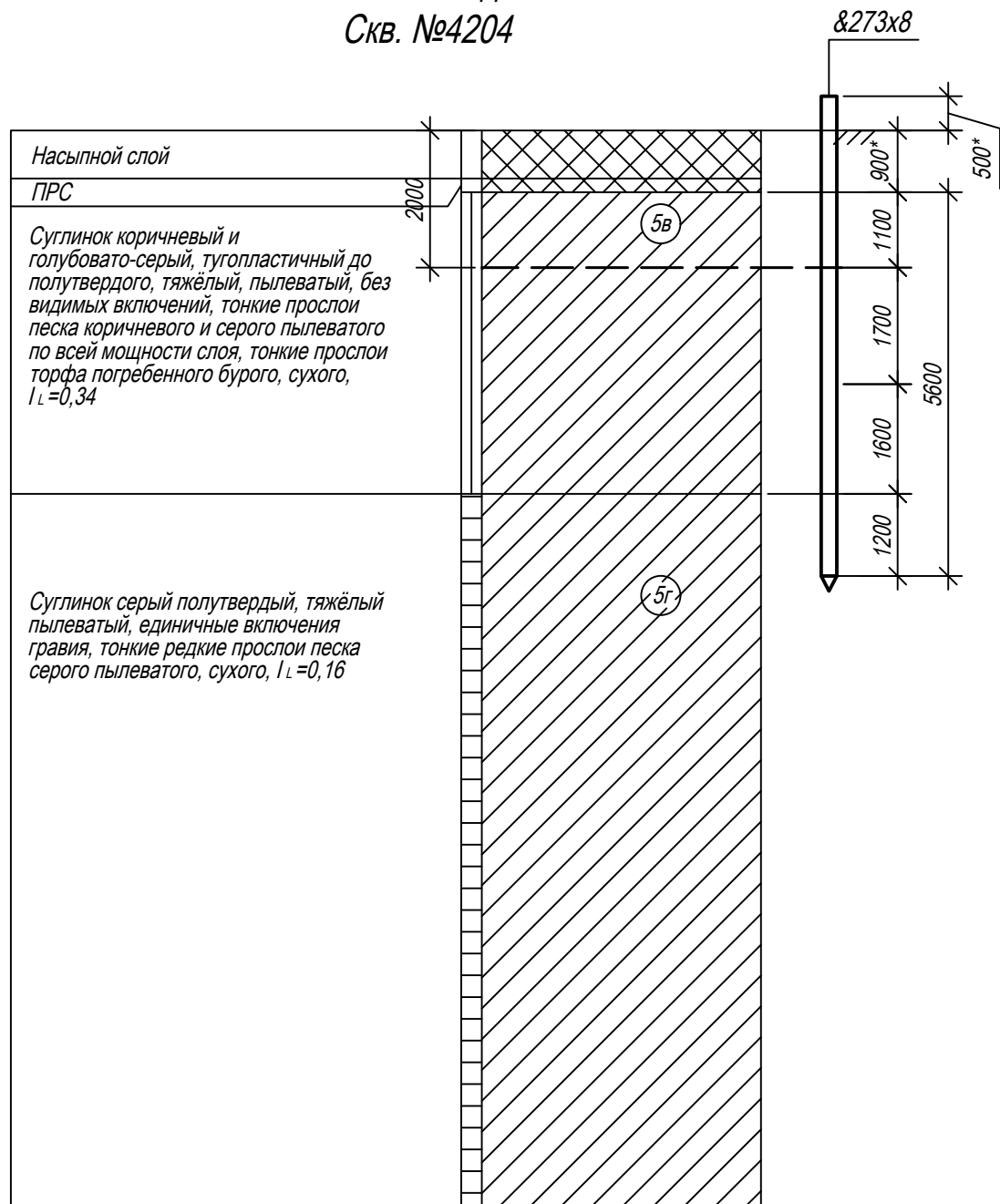
1. Данный тип фундамента разработан для установки молниеприемника НФГ-14-3(4)-ц полной заводской готовности.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Расположение молниеотвода на плане разделе ТКР4.
4. Способ погружения свай - забивной.
5. Конструкцию свай см. лист Г2.
6. Выбор свай см. лист Г39.
7. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
8. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
9. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

Изм.						Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеборный коллектор					
Колуч.						от					
Лист						т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Недож.						Конструктивные решения			Стадия	Лист	Листов
Подп.									П		1
Дата						Фундамент под молниеотводы М1, М2.			ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Разраб.						Аксютенкова			План		
Проверил						Новиков					
Н. контр						Салдаева					

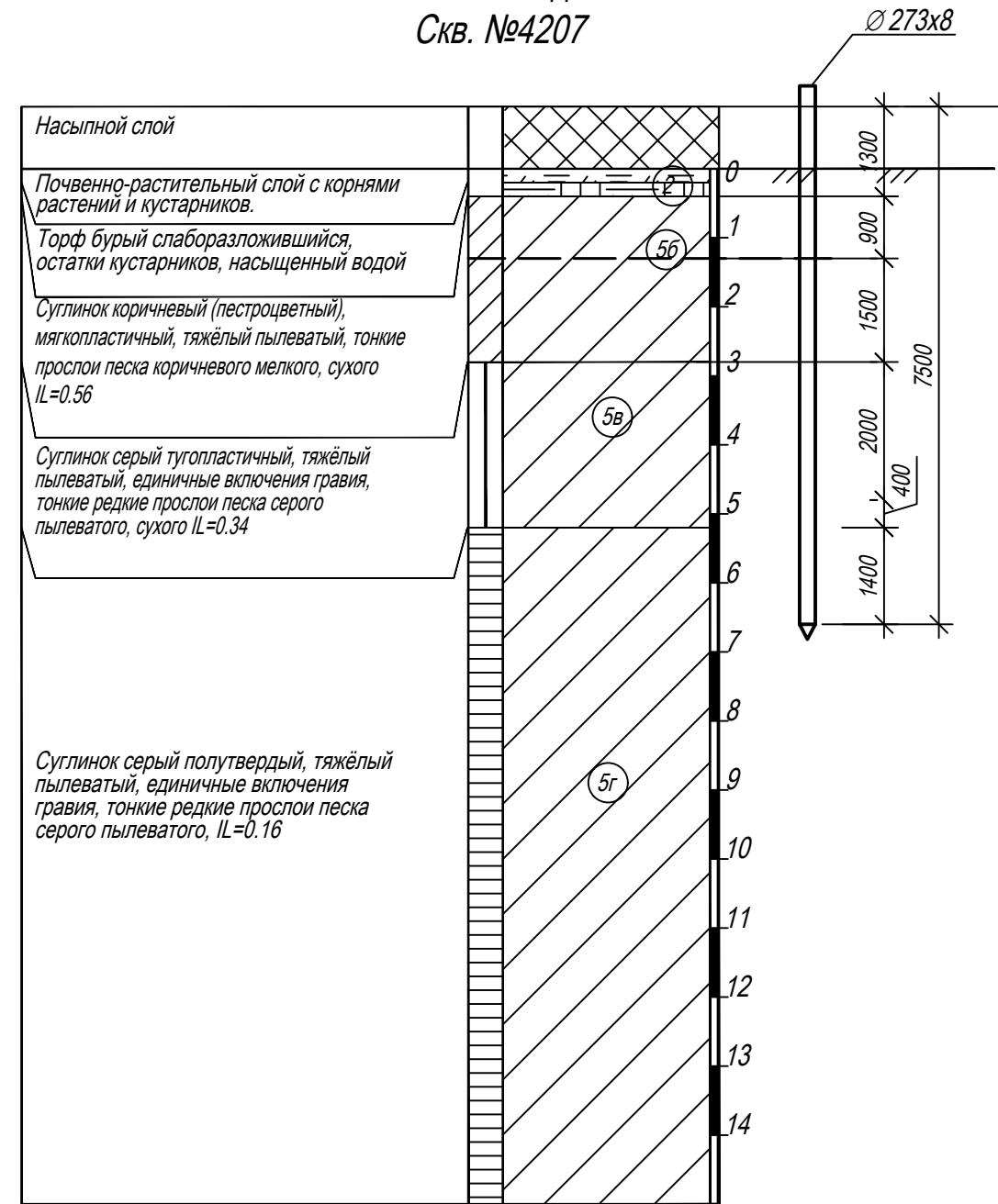
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Выбор
свай

Молниеотвод М1
Скв. №4204



Молниеотвод М2
Скв. №4207

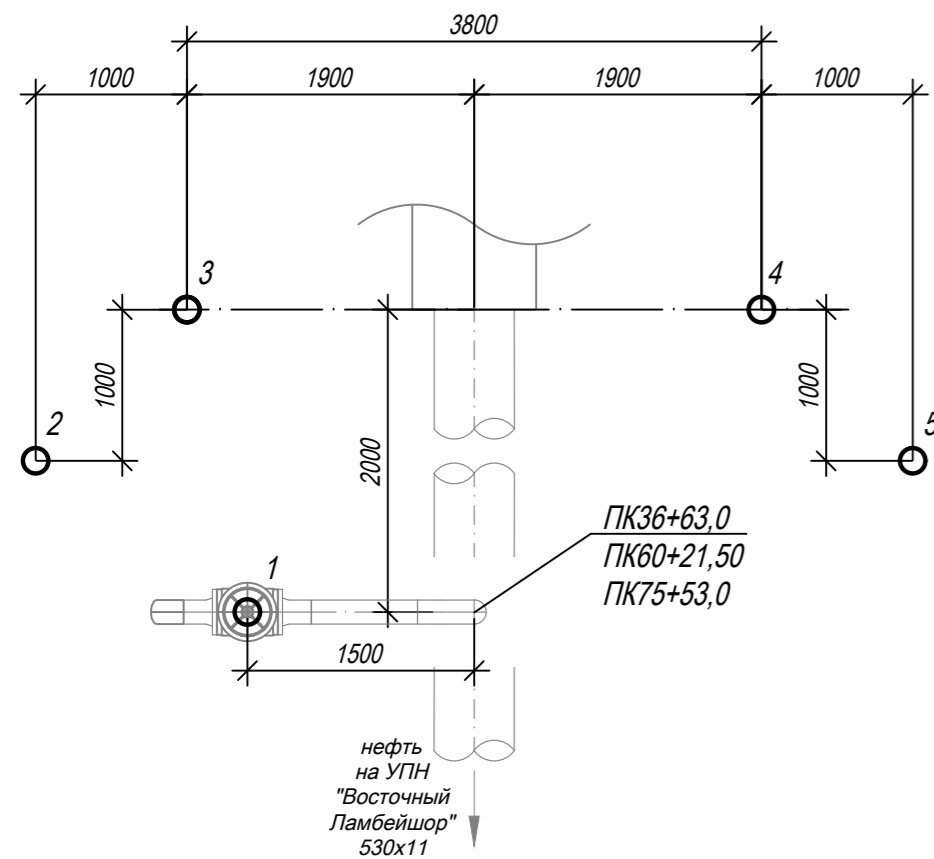


Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

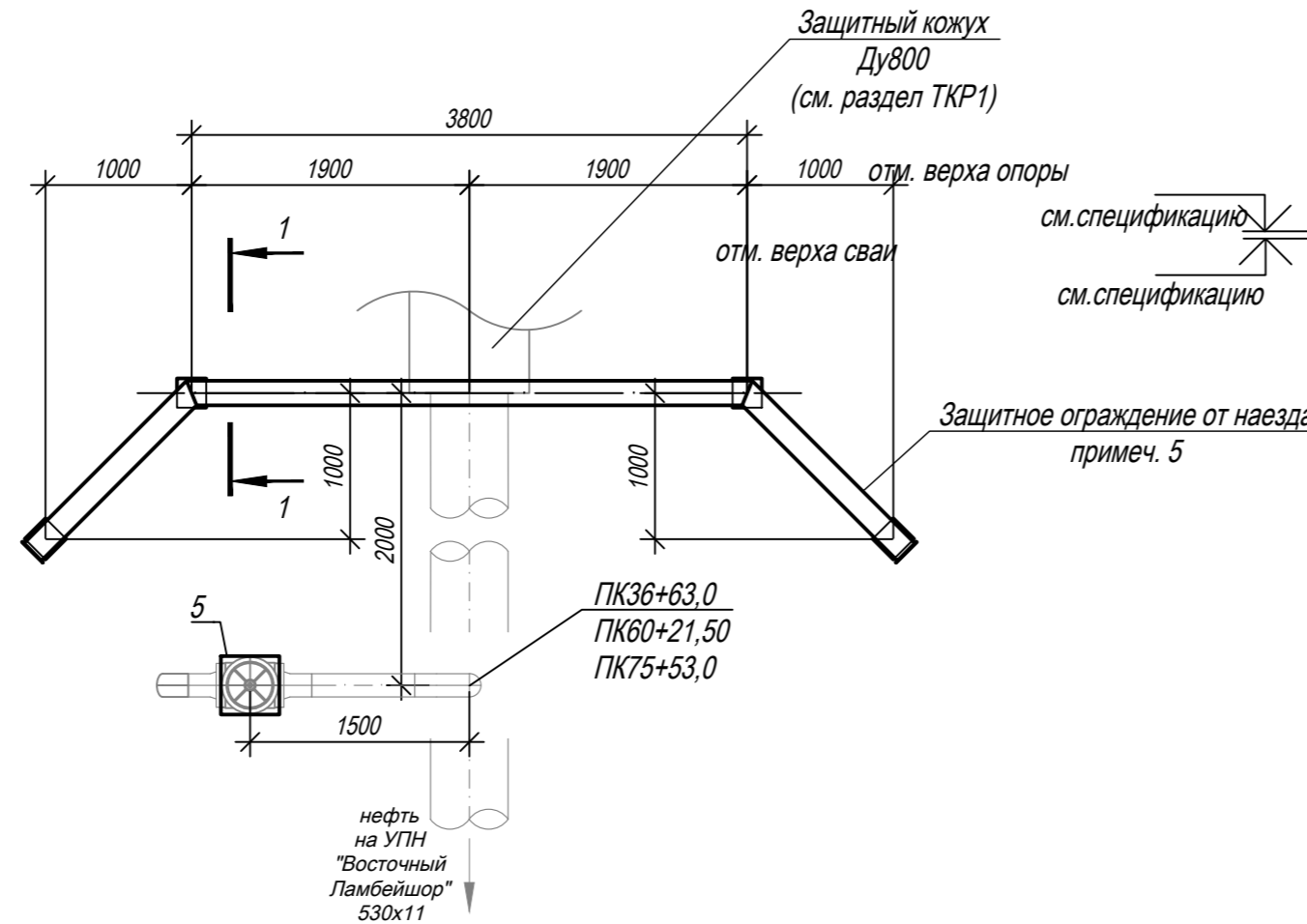
1. Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту "Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения" 27-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2022 г.
2. Скв. 4204:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 1,9 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 32,2 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
3. Скв. 4207:
Максимальная расчетная нагрузка на сваю с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 1,9 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 32,7 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтесборный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Аксютенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
Фундамент под молниеотводы М1, М2. Выбор длины свай				П	1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

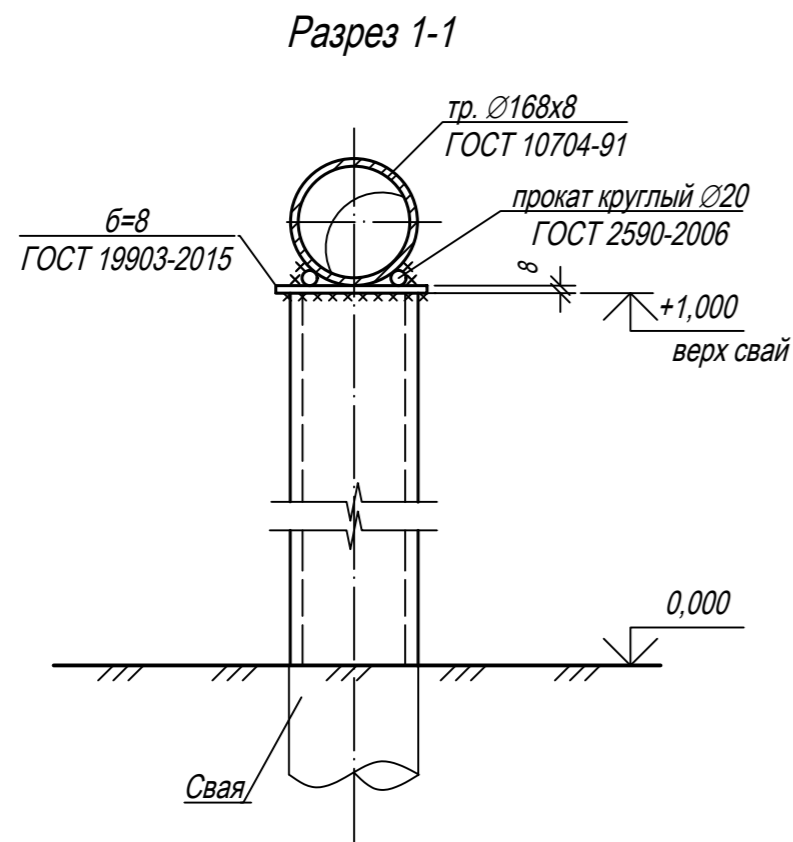
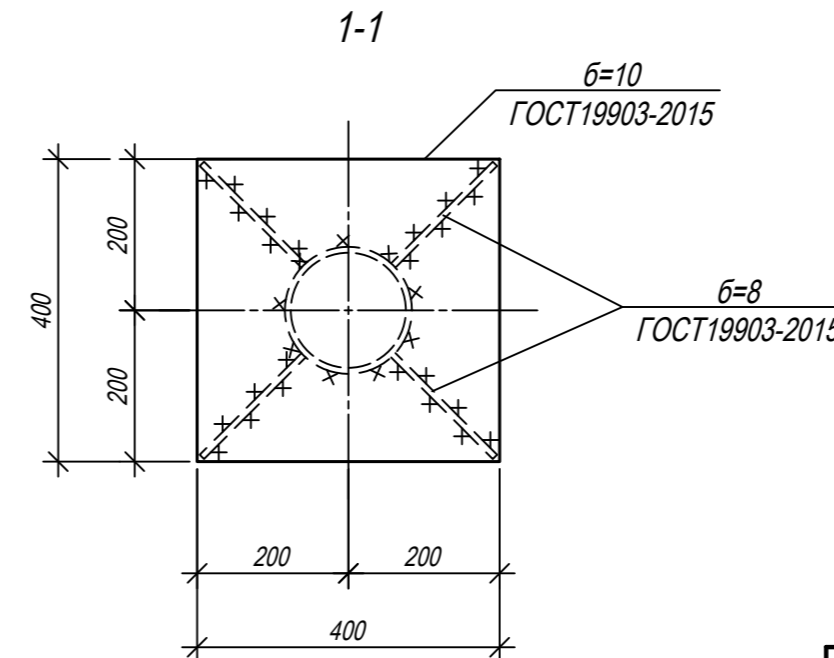
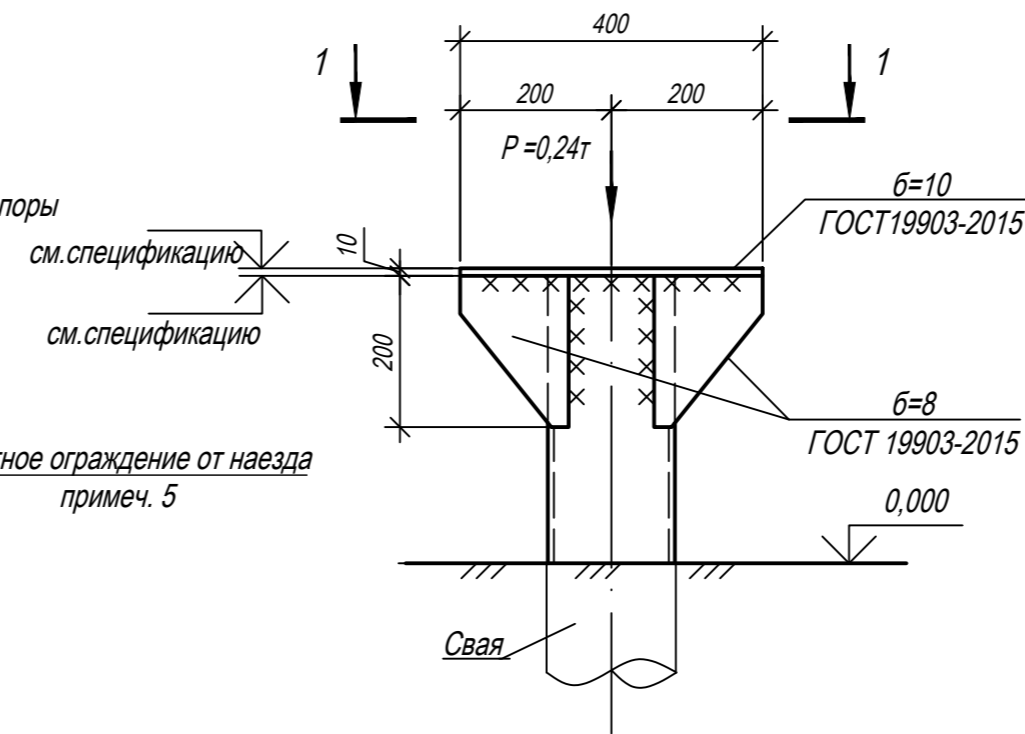
Схема свайного поля



Узел сливного устройства
(ПК36+63,0, ПК60+21,50, ПК75+53,0)
План



Опора Оп1



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	5	Тр.168x8 L=9,0 м	1	+0,380	+0,390	Оп1	данный лист

Таблица свай

NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1	⊕	Тр.168x8 L=9,0 м	-	+0,380	0,3	Забить до проектной отм.	
2-4	⊕	Тр.168x8 L=9,0 м	-	+1,000	0,45	Забить до проектной отм.	

1. Расположение узлов см. на плане трассы в разделе ППО.
2. За относительную отметку 0,000 принята натурная отметка земли.
3. Конструкцию свай см. лист Г2.
4. Способ погружения свай - забивной.
5. Защитное ограждение от наезда расположить со стороны дороги.
6. Торцы защитного ограждения заварить пластиной из проката листового б=4 по ГОСТ 19903-2015.
4. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
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. 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 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.).
7. Размеры со * уточнить по месту.

Изм.						Колуч.						Лист						Недож.						Подп.						Дата					
Строительство и реконструкция объектов коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения. Нефтеоборудованный коллектор от т.вр. к. №4, 65 до УПН "Восточный Ламбейшор"																																			
Конструктивные решения Узел сливного устройства (ПК36+63,0, ПК60+21,50, ПК75+53,0), П.План. Схема свайного поля. Опора Оп1												Стадия			Лист			Листов																	
Разраб. Аксютенкова												П			1																				
Проверил Новиков												ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"																							
Н. контр Салдаева																																			

Содержание

Содержание.....		1
Пояснительная записка.....		3
1 Надземного кожуха Ø820x12, L=42,0 м.....		4
1.1 Расчет свай Ø273x8, L=7,0 м в грунте.....		4
1.2 Расчет свай Ø168x8, L=6,5м в грунте.....		6
1.3 Расчет свай Ø114x8, L=6,5м в грунте.....		8
1.4 Расчет плоских рам.		11
2 Фундамент под молниеотвод М1.....		23
2.1 Расчет свай Ø273x8, L=8,0 м.....		23
3 Фундамент под молниеотвод М2.....		27
3.1 Расчет свай Ø273x8, L=8,0 м.....		27
4 Узел подключения от к.7 (ПК30+43,43)		31
4.1 Расчет свай ø325 L=7,3 в грунте		31
5 Узел подключения от к.2 (ПК35+82,70)		34
5.1 Свая. Ø325x8, L=8,0 м в грунте.		34
5.2 Свая Ø168x8, L=8,0 м в грунте.		36
5.3 Свая Ø219x8, L=8,0 м в грунте.		40
5.4 Свая Ø426x9, L=8,0 м в грунте.		45
5.5 Емкость V=5 м ³ . Свая Ø168x8, L=7,0 м, 3,71 м в грунте.....		49
5.6 Емкость V=5 м ³ . Опора О1. Свая из тр. Ø168x8, L=9,0 м, 4,81 м в грунте.		52
6 Узел береговых задвижек (ПК45+75,0)		56
6.1 Расчет свай ø168 L=8 м в грунте.....		56
6.1 Расчет свай ø426 L=8,3 м в грунте.....		58
7 Узел береговых задвижек (ПК51+34,0)		61
7.1 Расчёт свай ø168 L=7 м в грунте.....		61
7.1 Расчет свай ø426 L=7 м в грунте.....		63
8 Охранный узел (ПК74+74,0).....		66
8.1 Расчёт свай ø426 L=7,3 м в грунте.....		66

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР				
	Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата				
Разраб.			Аксютенкова				Расчетная часть	Стадия	Лист	Листов
Проверил			Новиков			Р		1	108	
Н. контр.			Салдаева			ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»				
ГИП			Худяев							

8.2	Расчёт свай $\varnothing 168$ L=7 м в грунте.....	68
9	Узел пуска СОД на ПК0+36.8.....	72
9.1	Свая. $\varnothing 325 \times 8$, L=7,0 м в грунте.	72
9.2	Свая $\varnothing 168 \times 8$, L=7,0 м в грунте.	74
9.3	Свая $\varnothing 219 \times 8$, L=7,0 м в грунте.	78
9.4	Свая $\varnothing 426 \times 9$, L=7,0 м в грунте.	82
9.5	Емкость V=5 м ³ . Свая $\varnothing 168 \times 8$, L=7,0 м, 3,71 м в грунте.....	86
9.6	Емкость V=5 м ³ . Опора О1. Свая из тр. $\varnothing 168 \times 8$, L=9,0 м, 4,81 м в грунте.	90
10	Узел приема СОД на ПК75+80.7.....	93
10.1	Свая. $\varnothing 325 \times 8$, L=7,0 м в грунте.	93
10.2	Свая $\varnothing 168 \times 8$, L=7,0 м в грунте.	95
10.3	Свая $\varnothing 219 \times 8$, L=7,0 м в грунте.	99
10.4	Свая $\varnothing 426 \times 9$, L=7,0 м в грунте.	103
	Список используемой литературы	108

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

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.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 ГУ «Усинское лесничество» Усинское участковое лесничество.

Ближайшие населенные пункты – г. Усинск и вахтовый поселок Верхнеколвинск – расположенные соответственно в 94 и 20 км к юго-востоку от объекта строительства.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - минус 47⁰ С согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 41⁰ С согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Снеговая нагрузка нормативная – 250 кг/м² для V района по табл.10.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Ветровая нагрузка нормативная – 380 кг/м² для III района по табл.11.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Гололедная нагрузка для III района - толщина стенки гололеда 10 мм по табл.12.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Нагрузки на опоры приняты по заданию технологической части.

Коэффициенты надежности по нагрузке приняты согласно табл.7.1 и 8.2 СП 20.13330.2016 «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 СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции».

Проверочные расчеты несущей способности свай выполнены согласно СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты».

Для расчета приняты наиболее загруженные сваи 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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

3

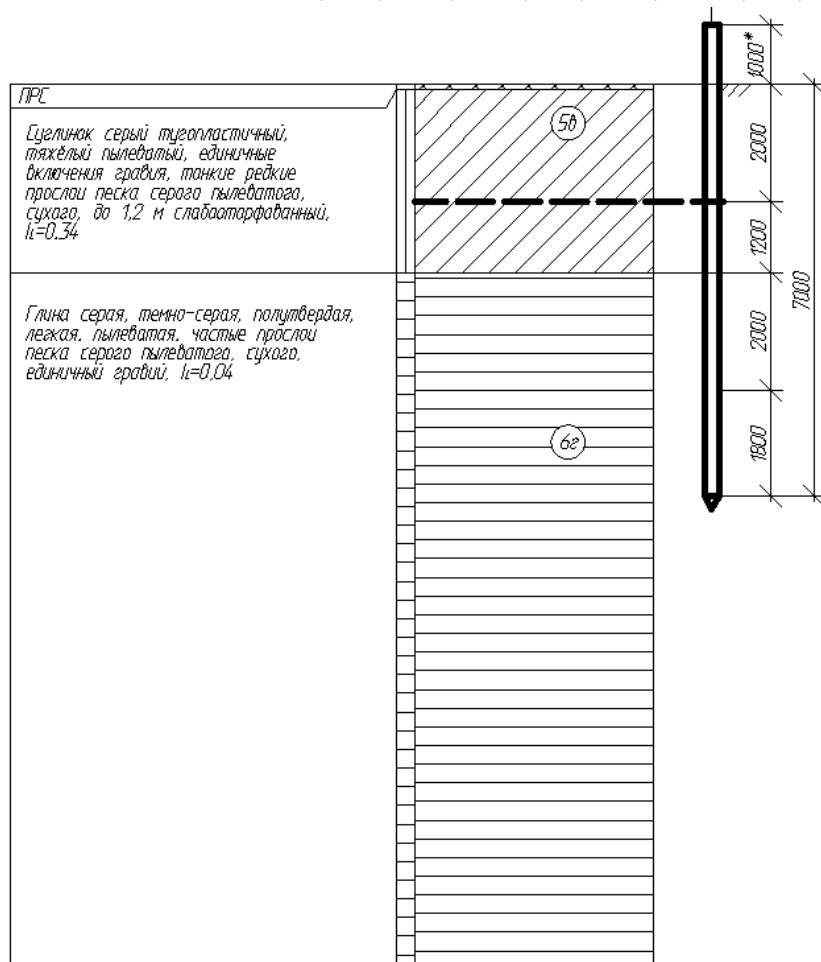
1 Надземного кожуха Ø820x12, L=42,0 м.

1.1 Расчет свай Ø273x8, L=7,0 м в грунте

Расчет свай по скв. №4210

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

- сжимающая – $N_c = 7,3 + 0,43 * 1,05 + 0,2 * 1,05 + 0,415 * 1,6 * 1,3 = 8,8$ 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	Глинистый	$l_L=0,34$	2	м
Слой 2	Глинистый	$l_L=0,34$	1,2	м
Слой 3	Глинистый	$l_L=0,04$	2	м

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
4

Слой 4	Глинистый	IL=0,34	1,8	м
--------	-----------	---------	-----	---

Исходные данные для расчета:

- Длина сваи 7 м
- Диаметр (сторона) сваи 0,27 м
- Глубина котлована (hk) 0 м
- Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 38,04 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 17,05 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 16,73 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	3,43	тс
Слой 2	2,93	тс
Слой 3	9,09	тс
Слой 4	5,86	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{38,04}{1,4} = 27,2 \text{ тс} \geq 1,1 * 8,8 = 9,7 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
- Характеристики грунта - Показатель текучести IL= 0,34

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2 м

Исходные данные для расчета:

- Тип конструкции - Отдельная свая
- Глубина заложения фундамента (d, L) - 7 м

- Круглое сечение
- Диаметр (сторона) (d) - 0,273 м
- Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист 5

Касательные силы морозного пучения - 10,97 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.

$$10,97 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 17,88 = 16,3 \text{ тс}$$

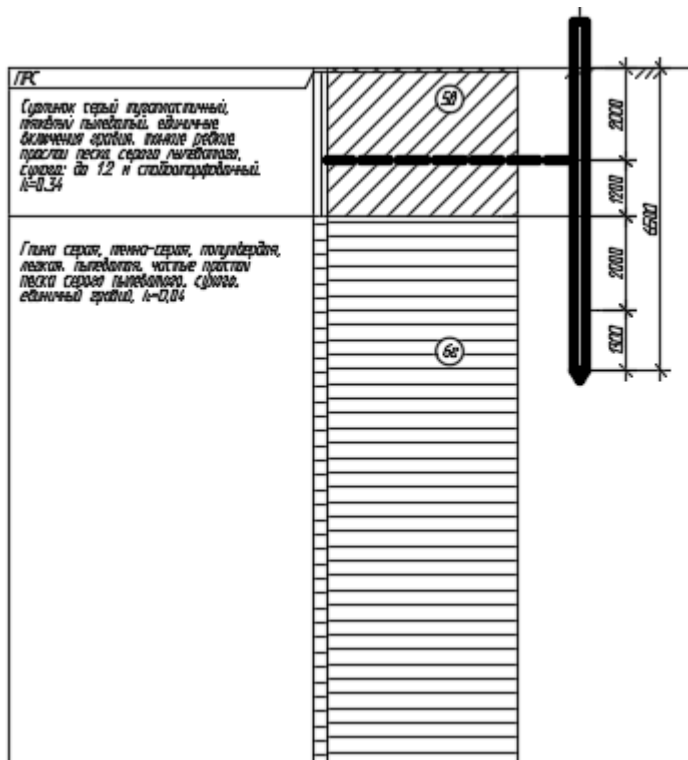
Условие выполняется.

1.2 Расчет свай Ø168x8, L=6,5м в грунте.

Расчет свай по скв. №4210

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

- сжимающая – $N_c = 0,3 + 0,26 \cdot 1,05 + 0,2 \cdot 1,05 + 0,145 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 1,1$ тс.



Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

6

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=0,34	2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,34	1,2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,04	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	1,3	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 6,5 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,17 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 32,04 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 10,79 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 18,56 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,11	тс
Слой 2	1,8	тс
Слой 3	5,59	тс
Слой 4	3,98	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{32,04}{1,4} = 22,9 \text{ тс} \geq 1,1 * 1,1 = 1,2 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести IL= 0,34

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист 7

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,168 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 6,75 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.

$$6,75 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 11,37 = 10,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

1.3 Расчет свай Ø114x8, L=6,5м в грунте.

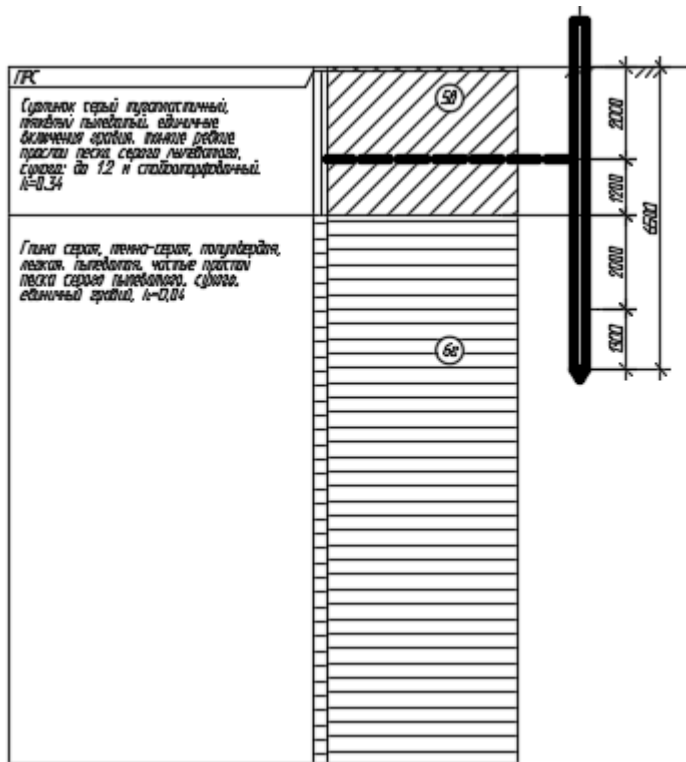
Расчет свай по скв. №4210

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

- сжимающая – $N_c = 0,3 + 0,15 \cdot 1,05 + 0,2 \cdot 1,05 + 0,053 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 0,8$ тс.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							8



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	I _L =0,34	2	м
Слой 2	Глинистый	I _L =0,34	1,2	м
Слой 3	Глинистый	I _L =0,04	2	м
Слой 4	Глинистый	I _L =0,34	1,3	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 6,5 м

Диаметр (сторона) сваи 0,11 м

Глубина котлована (h_k) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета G_k) (F_d) 17,69 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без G_k) (F_{dq}) 7,32 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 8,54 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

9

Формат А4

Слой 1	1,43	тс
Слой 2	1,22	тс
Слой 3	3,79	тс
Слой 4	2,7	тс

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

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

F_d – несущая способность 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.

$$F_{св} = \frac{17,69}{1,4} = 12,6 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,8 = 0,8 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,34$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,114 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 4,58 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.

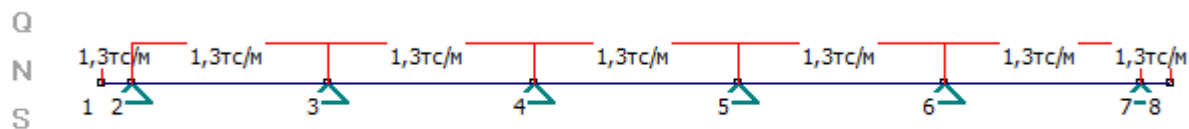
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист 10
------	--------	------	------	-------	------	----------------------------	------------

$$4,58 \text{ тс} < \frac{1}{1.1} \cdot 7,71 = 7,0 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

1.4 Расчет плоских рам.



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= 1,5; Y= 0	Р _y = 0.00	Р _x = 0	шарнир
3	X= 11; Y= 0	Р _y = 0.00	Р _x = 0	шарнир
4	X= 21; Y= 0	Р _y = 0.00	Р _x = 0	шарнир
5	X= 31; Y= 0	Р _y = 0.00	Р _x = 0	шарнир
6	X= 41; Y= 0	Р _y = 0.00	Р _x = 0	шарнир
7	X= 50,5; Y= 0	Р _y = 0.00	Р _x = 0	шарнир
8	X= 52; 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	820x12	q _x =0, q _y =1,3	Нет шарниров	Металл
2, 3	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	820x12	q _x =0, q _y =1,3	Нет шарниров	Металл
3, 4	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	820x12	q _x =0, q _y =1,3	Нет шарниров	Металл
4, 5	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	820x12	q _x =0, q _y =1,3	Нет шарниров	Металл
5, 6	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	820x12	q _x =0, q _y =1,3	Нет шарниров	Металл
6, 7	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	820x12	q _x =0, q _y =1,3	Нет шарниров	Металл
7, 8	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	820x12	q _x =0, q _y =1,3	Нет шарниров	Металл

Выводы:

Усилия в стержнях:

1 узел, 2 узел	M _{min} / M _{max} (тс*м)	Q _{min} / Q _{max} (тс)	N _{min} / N _{max} (тс)
1, 2	-1,46 / 0	-1,95 / 0	0 / 0
2, 3	-12,43 / 8,23	-7,33 / 5,02	0 / 0
3, 4	-12,43 / 4,79	-6,31 / 6,69	0 / 0
4, 5	-10,52 / 5,74	-6,5 / 6,5	0 / 0

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

11

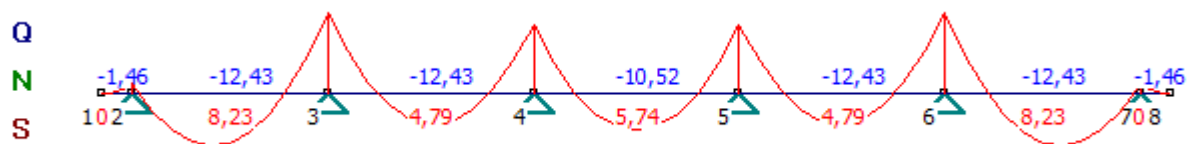
Формат А4

Изм. Кол.уч Лист №док Подп. Дата

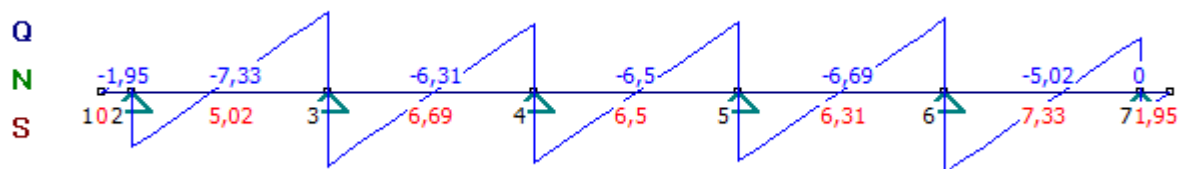
5, 6	-12,43 / 4,79	-6,69 / 6,31	0 / 0
6, 7	-12,43 / 8,23	-5,02 / 7,33	0 / 0
7, 8	-1,46 / 0	0 / 1,95	0 / 0

Усилия в местах сопряжения стержней:

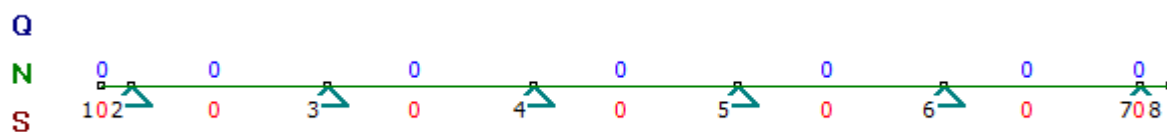
1 узел, 2 узел	Усилия в 1 узле М; Q; N (тс и м)	Усилия во 2 узле М; Q; N (тс и м)
1, 2	0; 0; 0	-1,46; -1,95; 0
2, 3	-1,46; 5,02; 0	-12,43; -7,33; 0
3, 4	-12,43; 6,69; 0	-10,51; -6,31; 0
4, 5	-10,51; 6,5; 0	-10,51; -6,5; 0
5, 6	-10,51; 6,31; 0	-12,43; -6,69; 0
6, 7	-12,43; 7,33; 0	-1,46; -5,02; 0
7, 8	-1,46; 1,95; 0	0; 0; 0



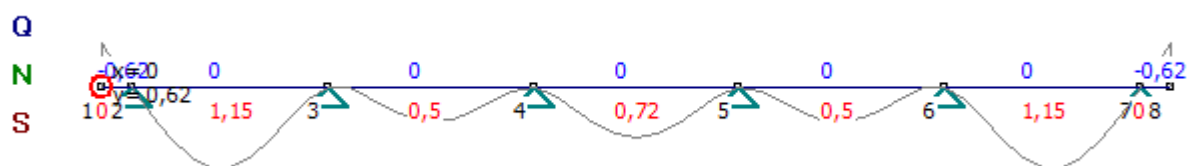
Эпюра моментов в элементах системы



Эпюра поперечных сил в элементах системы



Эпюра продольных сил в элементах системы



Эпюра перемещений в элементах системы

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
12

Формат А4

Максимальное перемещение вдоль оси X в узле 0 = 0 мм
Максимальное перемещение вдоль оси Y в узле 1 = 0,62 мм
Максимальный прогиб элемента в пролете = 1,15 мм

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР				
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Балки

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменениями №1,2

Общие характеристики

Сталь: С345

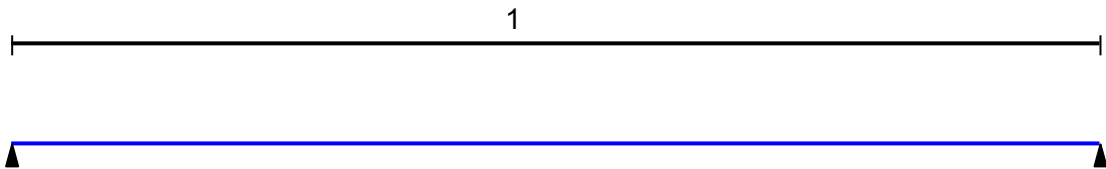
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330 1

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1,1$

Коэффициент условий работы 1



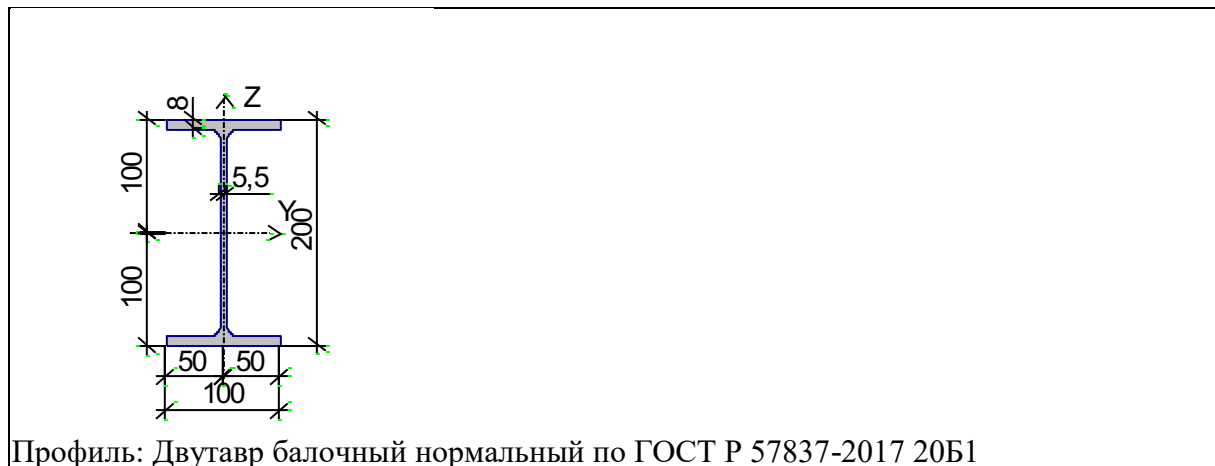
Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z	Закреплено	Закреплено

Сечение



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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
14

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	27,16	см ²
A _y , y	Условная площадь среза вдоль оси U	11,336	см ²
A _v , z	Условная площадь среза вдоль оси V	9,931	см ²
□□	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1844,26	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	133,91	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	5,887	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	12341,145	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	8,24	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	2,22	см
Y _s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	0	см
Z _s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Z	0	см
W _u +	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	184,426	см ³
W _u -	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	184,426	см ³
W _v +	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	26,782	см ³
W _v -	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	26,782	см ³
W _p l _u	Пластический момент сопротивления относительно оси U	209,453	см ³
W _p l _v	Пластический момент сопротивления относительно оси V	41,932	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	1844,26	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	133,91	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	8,24	см
i _v	Минимальный радиус инерции	2,22	см
au ⁺	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	0,986	см
au ⁻	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	0,986	см
av ⁺	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	6,79	см
av ⁻	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	6,79	см
Z _b	Координата центра изгиба по оси Z	10	см
P	Периметр	77,012	см
M	Масса 1 м	21,321	кг

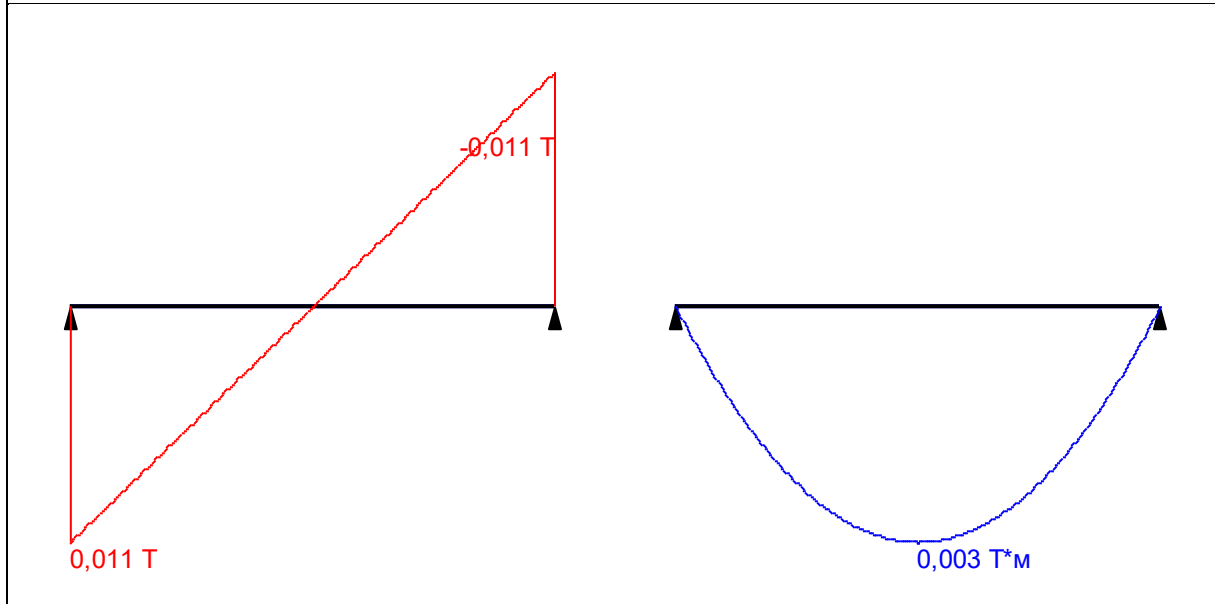
Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	Коэффициент включения собственного веса
	↓	0,021 Т/м	1,05





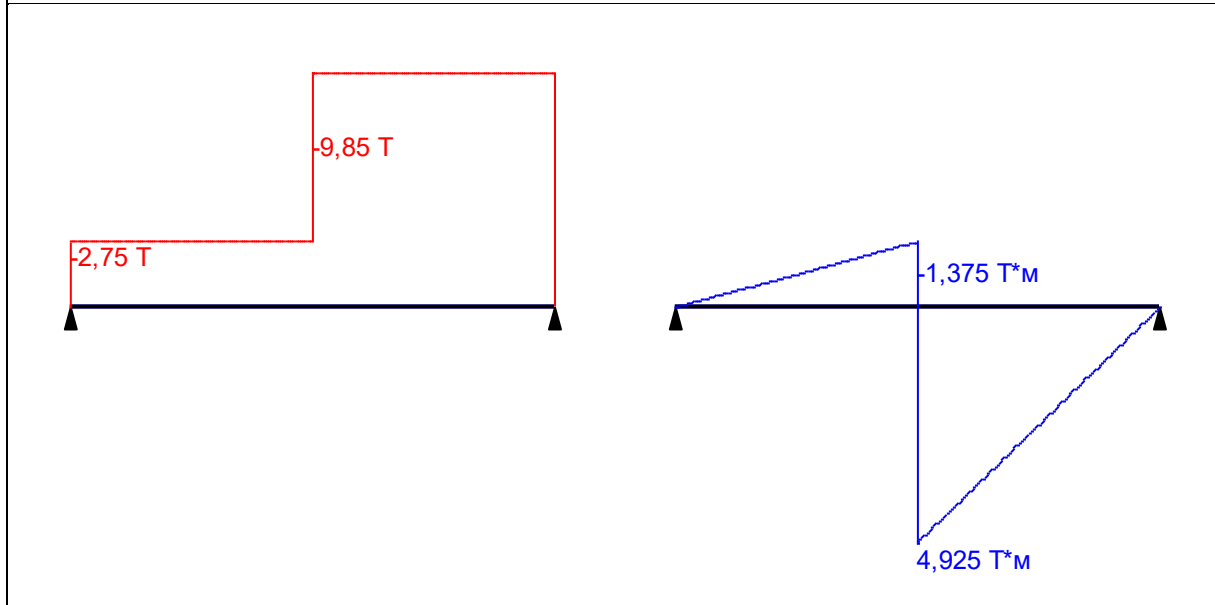
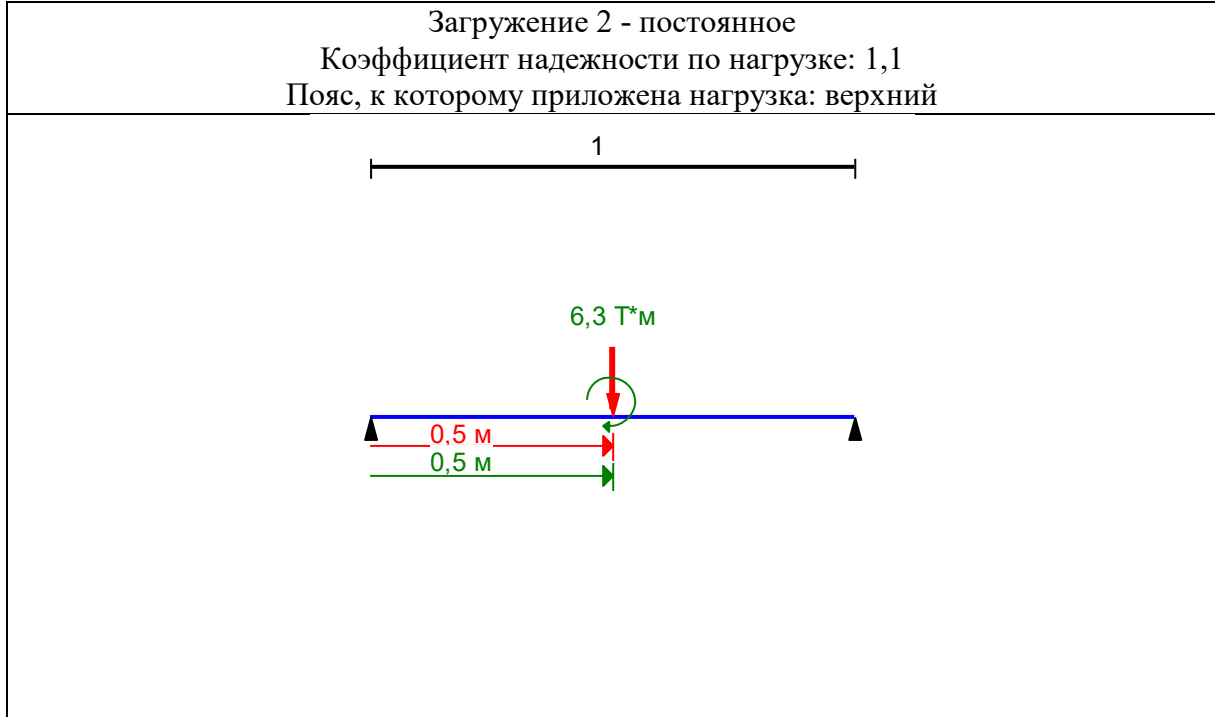
Загружение 2 - постоянное

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s		Коэффициент включения собственного веса	
длина = 1 м						
	7,1	T	0,5	м	1,е-005	м
	6,3	T*	0,5	м		
		M				

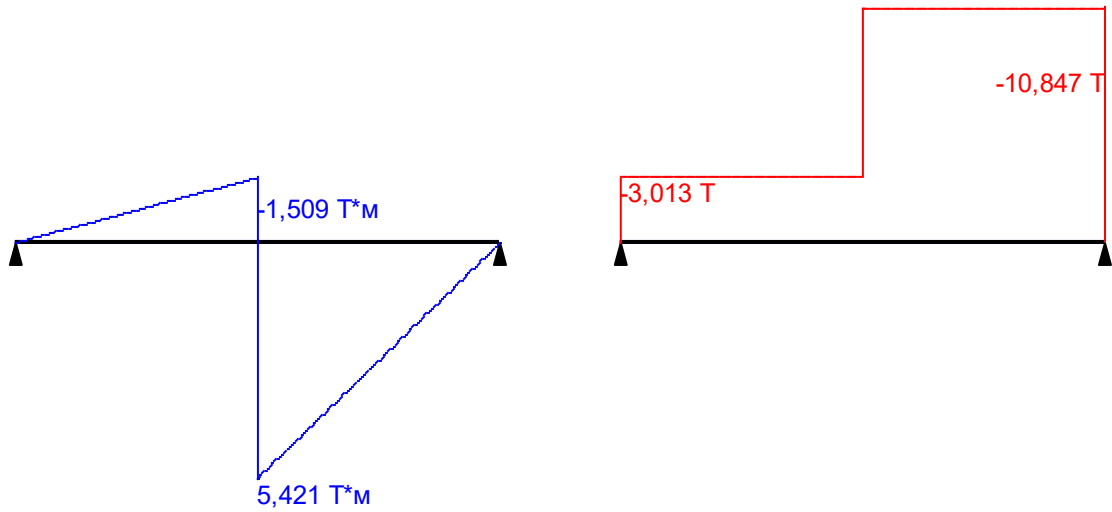


Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

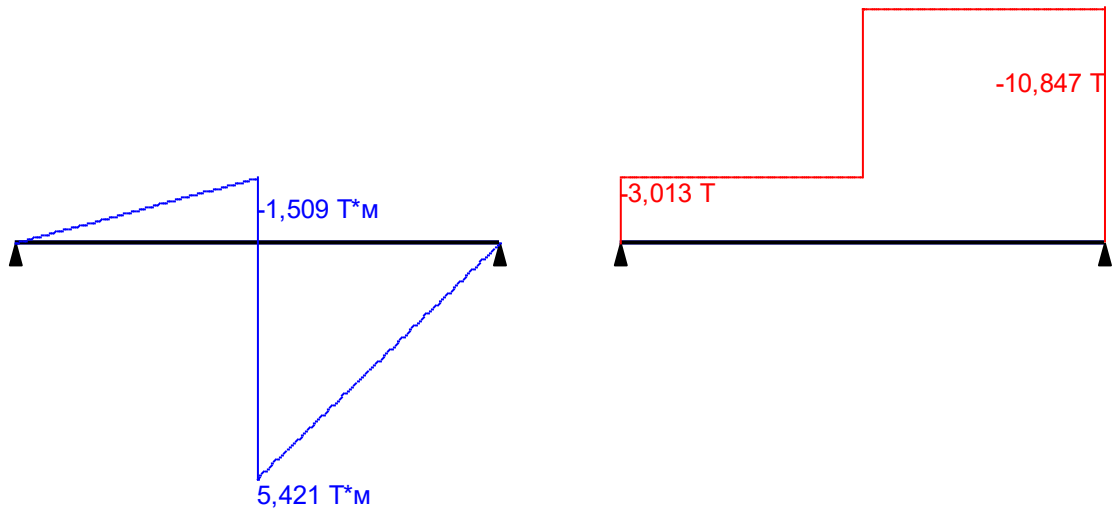
Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок



Максимальный изгибающий момент

Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок



Минимальный изгибающий момент

Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

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

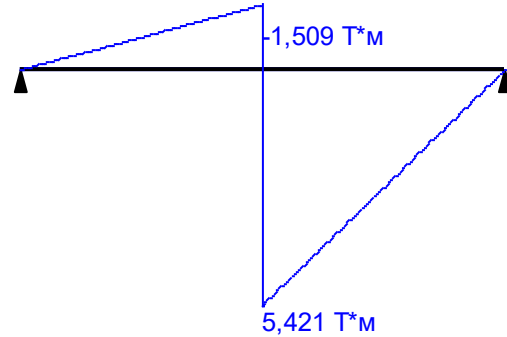
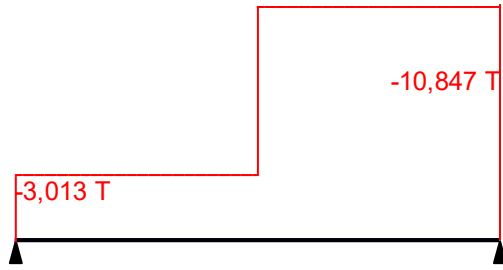
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

18

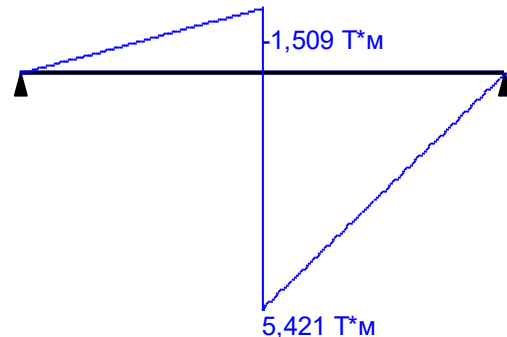
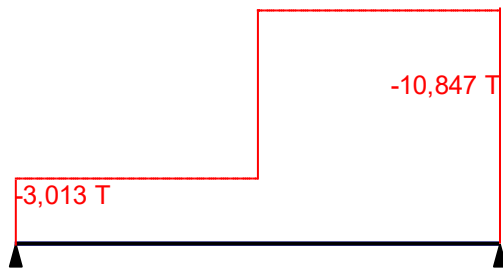
Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

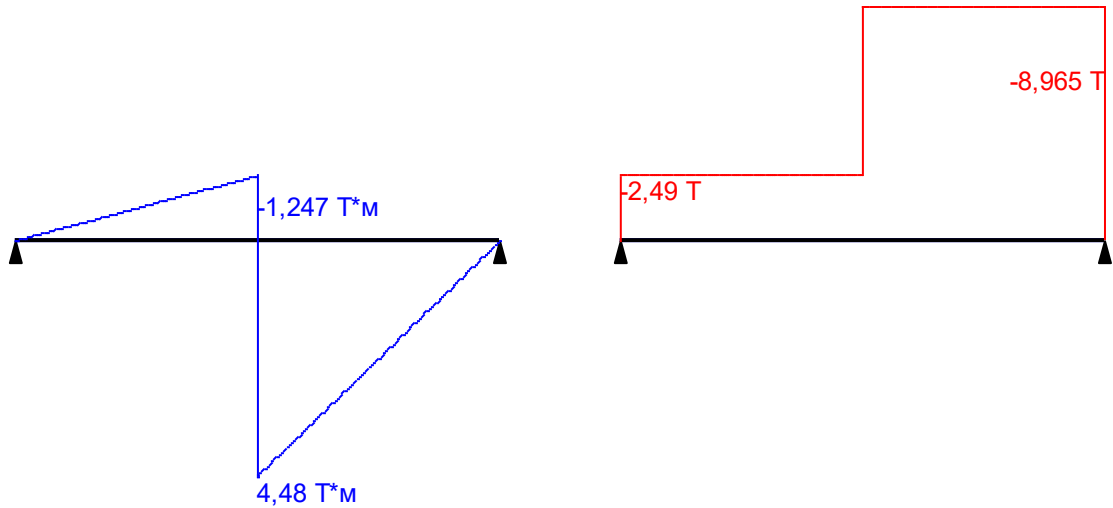
Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
19

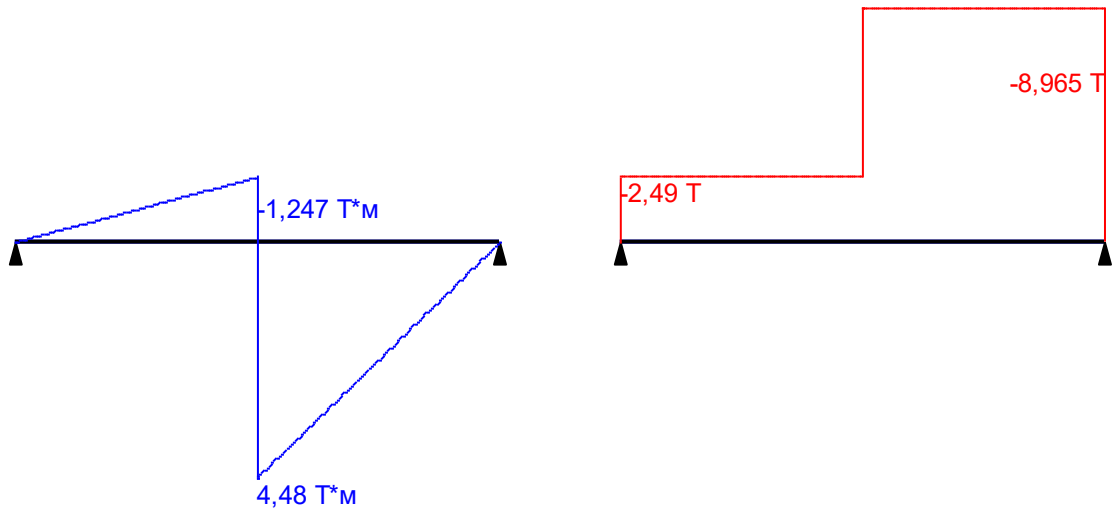
Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок



Максимальный изгибающий момент

Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальный изгибающий момент

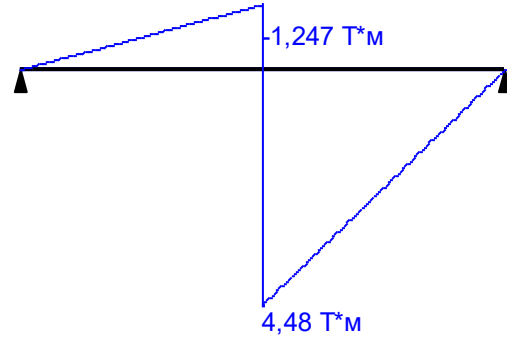
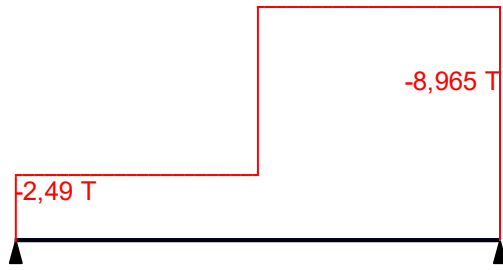
Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

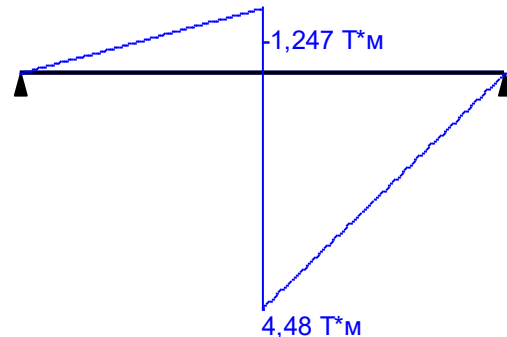
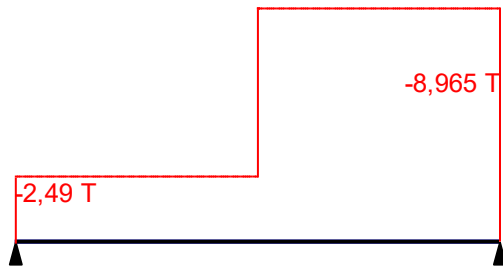
Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	Т	Т
по критерию M_{max}	-3,013	10,847
по критерию M_{min}	-3,013	10,847
по критерию	-3,013	10,847

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

21

Формат А4

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
Q _{max}		
по критерию Q _{min}	-3,013	10,847

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,543
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,848
п. 8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,848
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,906
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,479
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,339

Коэффициент использования 0,906 - Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							22

2 Фундамент под молниеотвод М1.

2.1 Расчет свай Ø273x8, L=8,0 м.

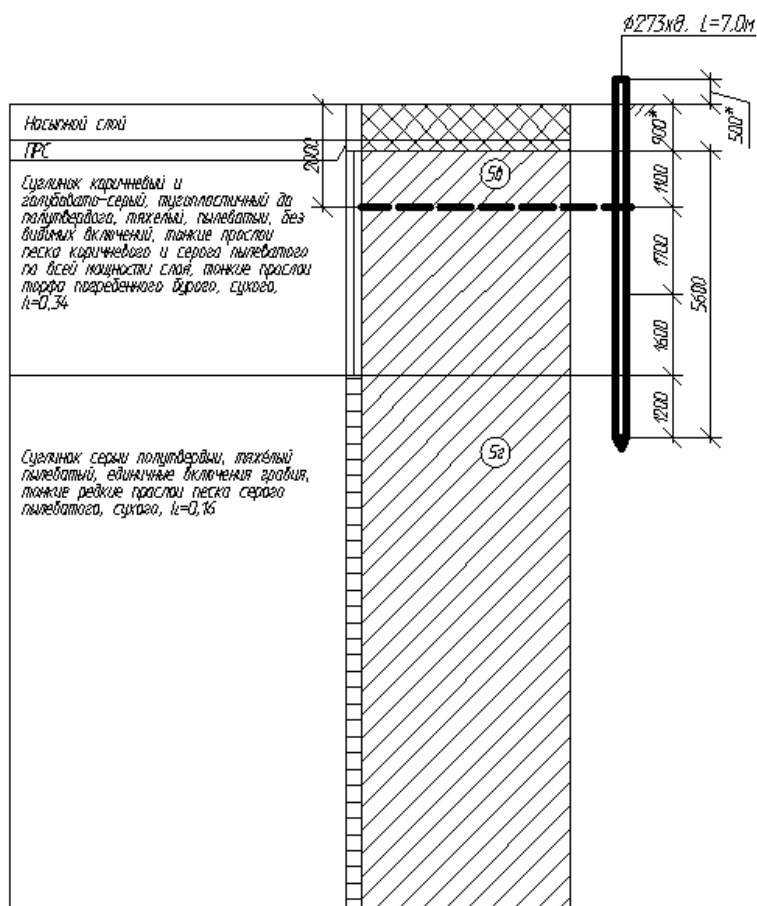
Расчет свай по скв. №4204

Свая из тр. Ø273x8, L=8,0 м.

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

Вдавливающая нагрузка – $N = 0,36 + 0,43 * 1,05 + 0,2 * 1,05 + 0,415 * 1,6 * 1,3 = 1,9$ тс

Опрокидывающий момент 2,3 т*м



Тип сваи

Сваи и способы их устройства:

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	ИЛ=0,34	1,1	м
Слой 2	Глинистый	ИЛ=0,34	1,7	м
Слой 3	Глинистый	ИЛ=0,34	1,6	м
Слой 4	Глинистый	ИЛ=0,16	1,2	м

Исходные данные для расчета:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

23

Формат А4

Длина сваи 5,6 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,27 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 45,12 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 12,71 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 29,22 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,89	тс
Слой 2	3,79	тс
Слой 3	4,46	тс
Слой 4	5,76	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.

$$F_{св} = \frac{45,12}{1,4} = 32,2 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,9 = 1,9 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет свай на момент

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,34	1,1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,34	1,7	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,34	1,6	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,16	1,2	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 5,6 м

Диаметр (сторона) сваи 0,27 м

Характеристики грунта Слой 1

Объемный вес грунта (G) 2,04 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 18 °

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

24

Удельное сцепление грунта (C) 18 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 2,18 тс*м

Q= 0,26 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,08

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 0,84 м	Sz	1,47	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	19,11	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	2,27	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,24	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,5	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	4,57	мм
Поворот головы сваи	psi	0,27	°

Коэффициент пропорциональности (K) 1067,86 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 1,01 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 1,99 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 5,63 м

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта:

Мелкие, пылеватые Sr>0,95 – h=0,9 м

Глинистый IL=0,34 – h=1,1 м

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,273 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 12,28 тс

Сила, обеспечивающая устойчивость (анкеровку в грунте) - 9,12 тс

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

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

25

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

$\gamma_c = 1,0$ – 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.

$$12,28 - 0,38 \cdot 0,9 \text{ тс} = 11,9 < \frac{1}{1,1} \cdot 14,01 = 12,73 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

26

3 Фундамент под молниеотвод М2.

3.1 Расчет свай Ø273x8, L=8,0 м.

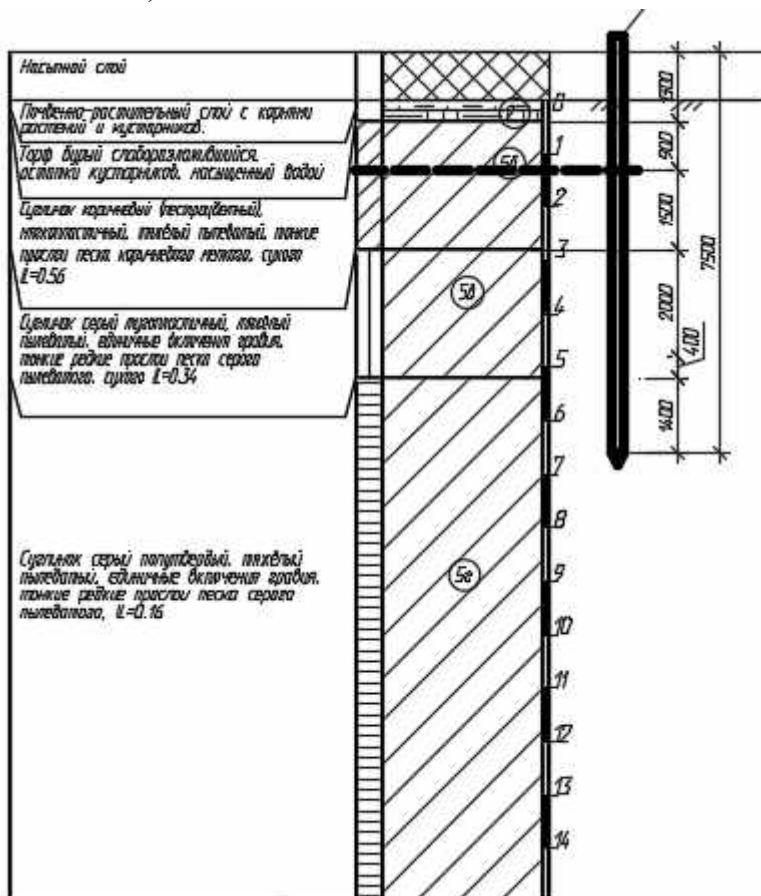
Расчет свай по скв. №4207

Свая из тр. Ø273x8, L=8,0 м.

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

Вдавливающая нагрузка – $N = 0,36 + 0,43 * 1,05 + 0,2 * 1,05 + 0,415 * 1,6 * 1,3 = 1,9$ тс

Опрокидывающий момент 2,3 т*м



Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,3	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,56	0,9	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,56	1,5	м

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
27

Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,4	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,16	1,4	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7,5 м
Диаметр (сторона) сваи 0,27 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

- Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 45,82 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 12,74 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 29,9 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,77	тс
Слой 3	1,54	тс
Слой 4	5,57	тс
Слой 5	1,2	тс
Слой 6	6,84	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.

$$F_{св} = \frac{45,82}{1,4} = 32,7 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,9 = 1,9 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет свай на момент

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,3	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,56	0,9	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,56	1,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,4	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,16	1,4	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7,5 м
Диаметр (сторона) сваи 0,27 м
Характеристики грунта Слой 2
Объемный вес грунта (G) 1,97 тс/м³
Угол внутреннего трения (Fi) 16 °
Удельное сцепление грунта (C) 1,4 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 2,3 тс*м
Q= 0,26 тс

. - Выводы:

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,7

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 2,17 м	Sz	1,55	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,22	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	2,58	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,41	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,57	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	14,89	мм
Поворот головы сваи	psi	0,51	°

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
29

Коэффициент пропорциональности (K) 919,35 тс/м⁴
 Коэффициент деформации (ae) 0,98 1/м
 Условная заделка сваи в грунте (L1) 3,35 м
 Приведенная длина сваи в грунте (L_) 6,05 м

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Условия работы конструкции:

1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный 1,3 м
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
 Характеристики грунта - Показатель текучести ИL= 0,56
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

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

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
 Глубина заложения фундамента (d, L) - 7,5 м

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,273 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 13,68 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.

$$13,68 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 15,15 = 13,77 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист 30
------	--------	------	------	-------	------	-----------------------------------	-------------------

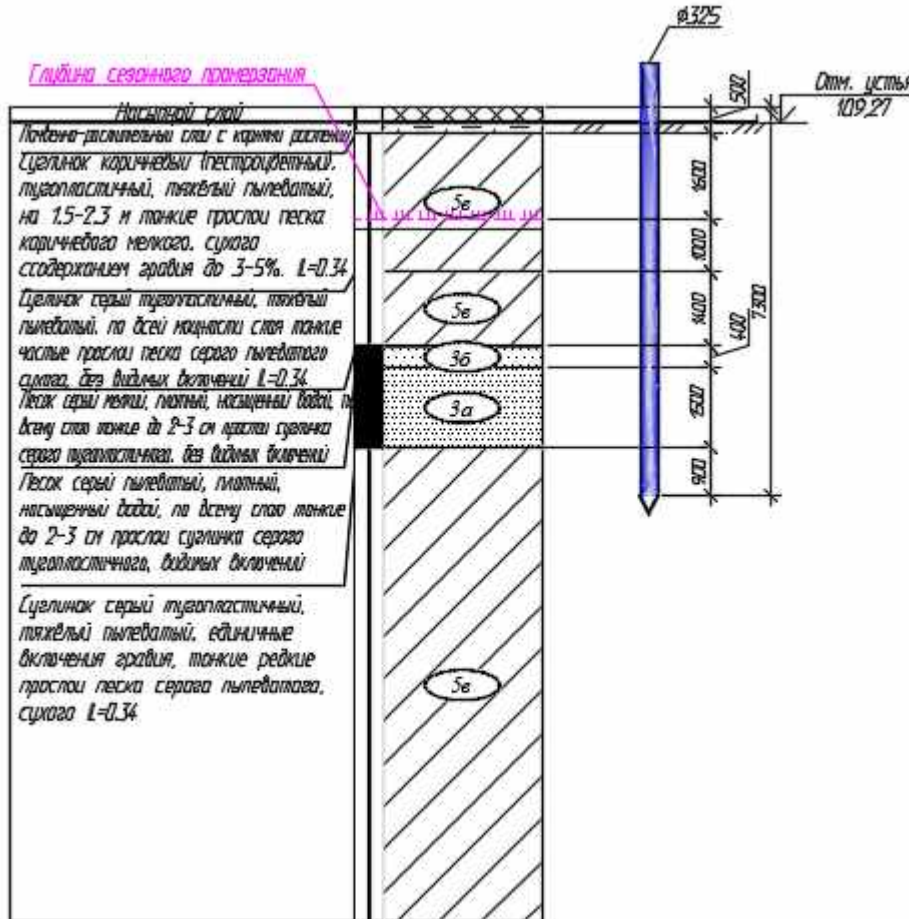
4 Узел подключения от к.7 (ПК30+43,43)

4.1 Расчет свай $\varnothing 325$ L=7,3 в грунте

Расчет ведем по скв. №4206

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

- сжимающая - $N_c = 3+0,552*1,05+0,6*1,6*1,3=4,80$ тс



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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	0,5	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,34$	1,6	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,34$	1	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,34$	1,4	м

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

31

Слой 5	Песчаный	Мелкие	0,4	м
Слой 6	Песчаный	Пылеватые	1,5	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,34	0,9	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:
Длина сваи 7,3 м
Диаметр (сторона) сваи 0,33 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 43,8 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 16,07 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 23,71 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	3,27	тс
Слой 3	2,65	тс
Слой 4	4,64	тс
Слой 5	1,55	тс
Слой 6	4,44	тс
Слой 7	3,54	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;

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

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

$$F_{cb} = \frac{43,8}{1,4} = 31,3 \text{ тс} \geq 1,1 * 4,8 = 5,3 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 0.5 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							32

2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,34$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 7.3 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 13,6 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.

$$13,6 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 16,82 = 15,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

33

5 Узел подключения от к.2 (ПК35+82,70)

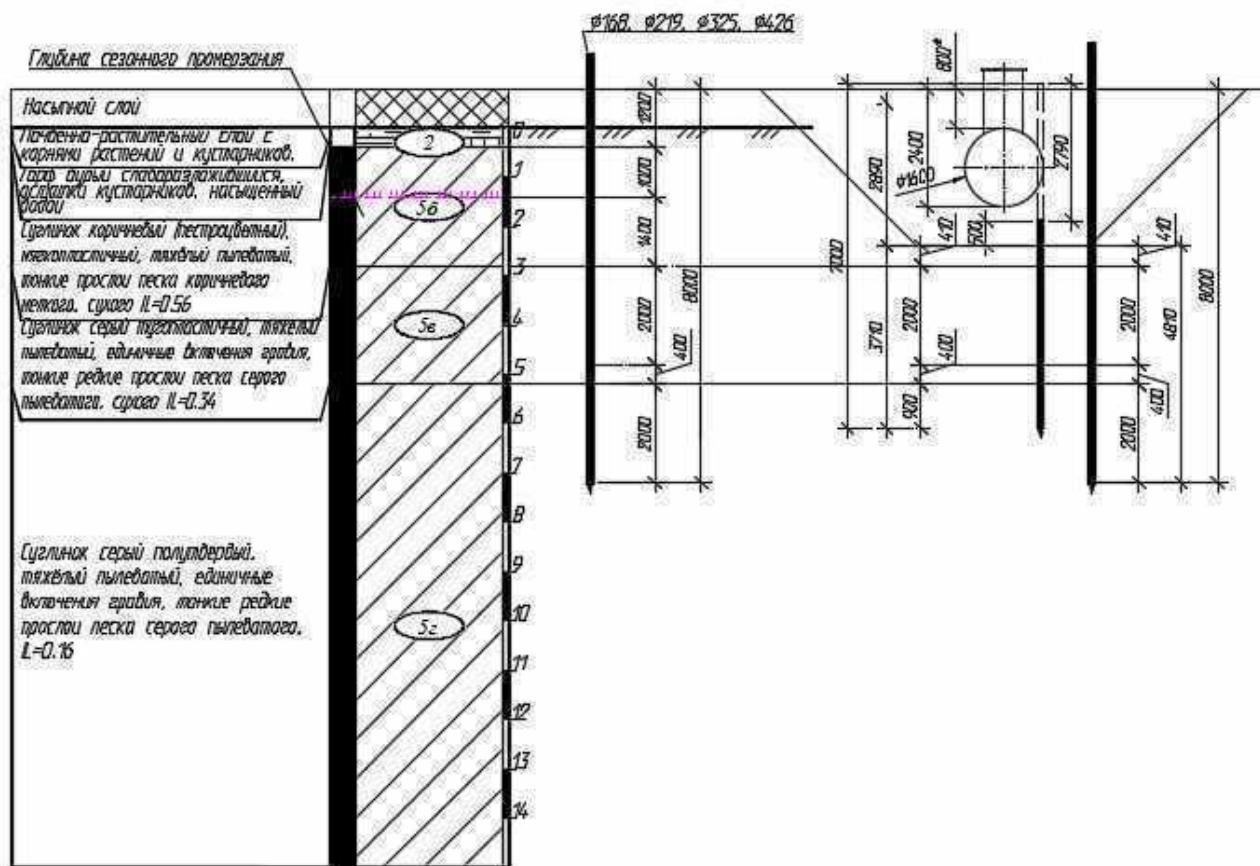
5.1 Свая. Ø325x8, L=8,0 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4207

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

- сжимающая

- $N_c = 1,9 + 0,585 * 1,05 + 0,675 * 1,6 * 1,3 = 3,9$ тс.



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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,56	1,4	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,56	1	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,4	м

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Слой 6	Глинистый	IL=0,16	2	м
--------	-----------	---------	---	---

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные 8,0 м
Диаметр (сторона) сваи 0,33 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 66,91 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 18,11 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 44,28тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	1,02	тс
Слой 3	1,71	тс
Слой 4	6,63	тс
Слой 5	1,43	тс
Слой 6	11,84	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{66,91}{1,4} = 47,8 \text{ тс} \geq 1,1 * 3,9 = 4,3 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 0,8 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45м

2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							35

Характеристики грунта - Показатель текучести $IL=0,56$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

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

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,0м

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

Нагрузки:
 $N = 0$ тс

Касательные силы морозного пучения - 16,5 тс

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

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

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

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

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

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

$$16,5 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 21,6 = 19,6 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

5.2 Свая $\varnothing 168 \times 8$, $L=8,0$ м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая

- $N_c = 2,1 + 0,26 \cdot 1,05 + 0,145 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 2,7$ тс.

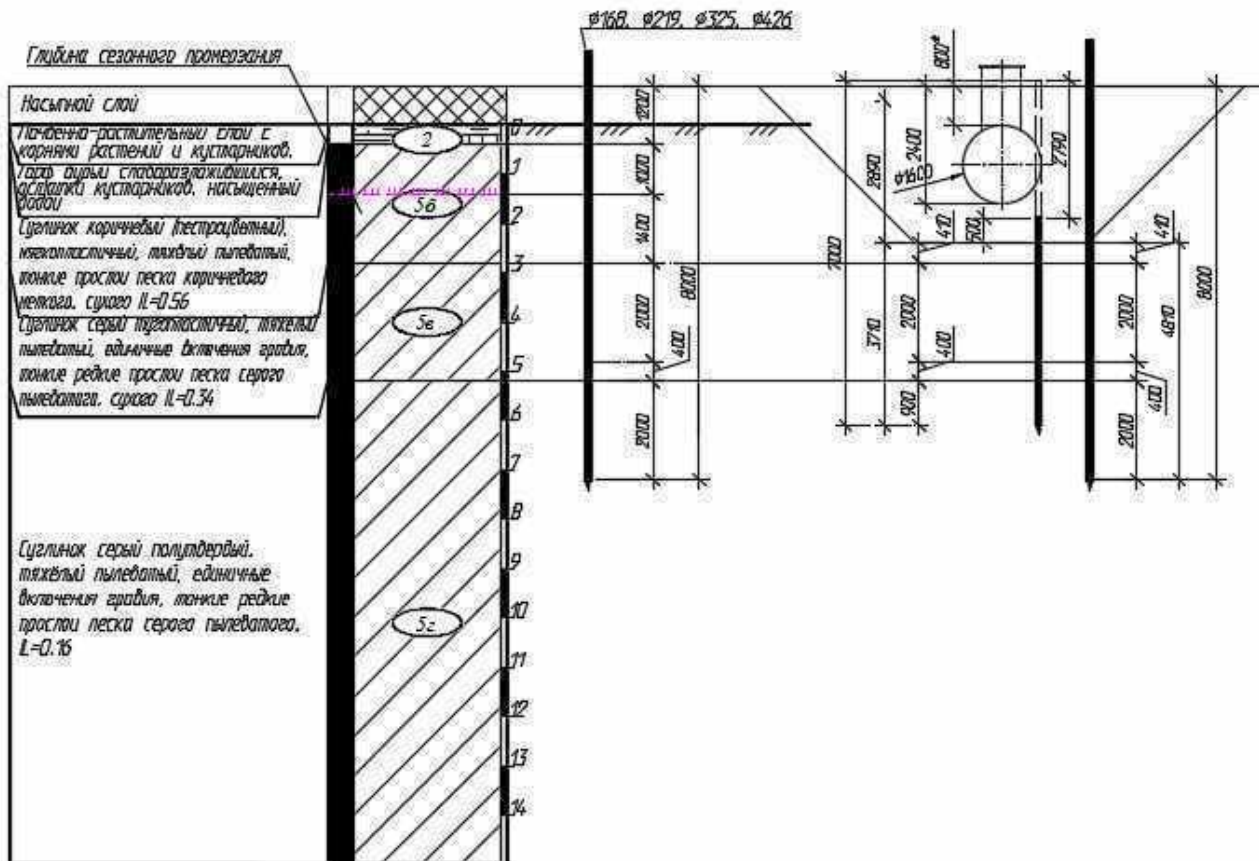
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

36



Тип сваи
 Висячая забивная
 Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:
 Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,2	м
Слой 2	Глинистый	PL=0,56	1,0	м
Слой 3	Глинистый	PL=0,56	1,4	м
Слой 4	Глинистый	PL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	PL=0,34	0,4	м
Слой 6	Глинистый	PL=0,16	2,0	м

Насыпной слой грунта:
 Результат планировки

Исходные данные для расчета:
 Длина свай 8 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Диаметр (сторона) сваи 0,17 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) 9,36 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 11,83 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,53	тс
Слой 3	0,89	тс
Слой 4	3,43	тс
Слой 5	0,74	тс
Слой 6	6,12	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{23,53}{1,4} = 16,8 \text{ тс} \geq 1,1 * 2,7 = 3,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 0,8 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,56$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 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
------	--------	------	-------	-------	------

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

38

Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,0м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,168 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

N = 0 тс

Касательные силы морозного пучения - 8,54 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.

$$8,54 \text{ тс} < \frac{1}{1.1} \cdot 11,2 = 10,2 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет сваи на горизонтальную нагрузку

Нагрузка на сваю:

- горизонтальная – Q= 0,05тс.

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,56	1	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,56	1,4	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,4	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,16	2	м

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

39

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8 м

Диаметр (сторона) сваи 0,17 м

Характеристики грунта Слой 2

Объемный вес грунта (G) 1,97 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 16 °

Удельное сцепление грунта (C) 1,4 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0,1 тс*м

Q= 0,05 тс

- Выводы:

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= 1,86 м	Sz	0,25	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,02	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	0,17	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,07	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,03	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	3,03	мм
Поворот головы сваи	psi	0,12	°

Коэффициент пропорциональности (K) 970,59 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 1,28 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,76 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 8,72 м

5.3 Свая Ø219x8, L=8,0 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая - Nс = 1,89+0,259*1,3*1,6+0,344*1,05= 2,8 тс.

-выдергивающая – Nв=1,58-0,259*1,6*0,9-0,344*0,9=0,9тс

-горизонтальная =0,8 тс

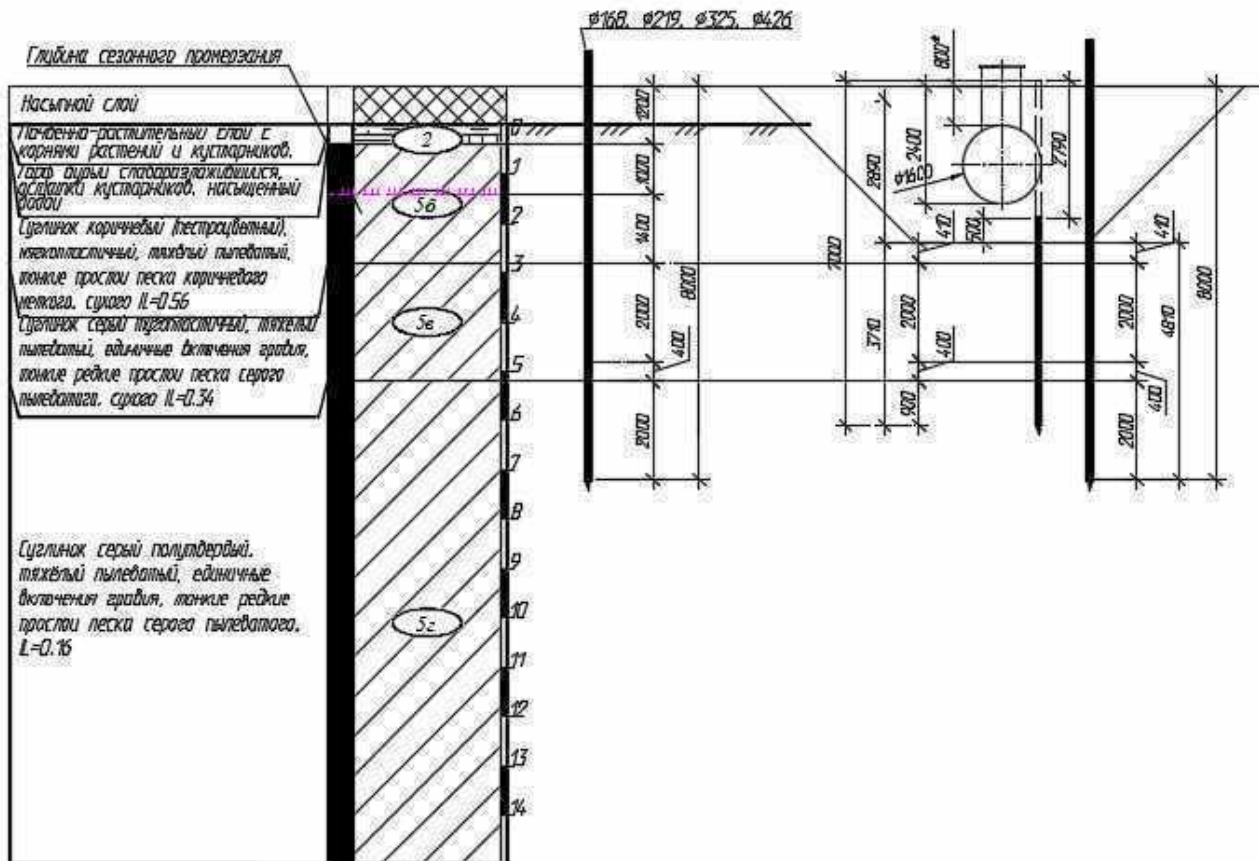
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

40



Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,56	1	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,56	1,4	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,4	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,16	2	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

41

Формат А4

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

- Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 35,36 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 12,2 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 20,1 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,69	тс
Слой 3	1,16	тс
Слой 4	4,47	тс
Слой 5	0,96	тс
Слой 6	7,98	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{35,36}{1,4} = 25,3 \text{ тс} \geq 1,1 * 2,8 = 3,1 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

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

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

N_b – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,1$ – 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).

$$F_{св} = \frac{12,2}{1,75} = 7,0 \text{ тс} \geq 1,1 * 0,9 = 1,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
42

Расчет свай на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 0,8 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м
- 2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,56$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

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

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,0 м

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

Нагрузки:

$N = 0$ тс

Касательные силы морозного пучения - 11,14 тс

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

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

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

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

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

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

$$11,14 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 14,57 = 13,2 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет свай на горизонтальную нагрузку

Нагрузка на сваю:

- горизонтальная – $Q = 0,8$ тс;

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка свай в низкий ростверк

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
43

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,56	1	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,56	1,4	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,4	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,16	2	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8 м
Диаметр (сторона) сваи 0,22 м
Характеристики грунта Слой 2
Объемный вес грунта (G) 1,97 тс/м³
Угол внутреннего трения (Fi) 16 °
Удельное сцепление грунта (C) 1,4 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0,1 тс*м
Q= 0,8 тс

- Выводы:

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,87

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 1,97 м	Sz	1,83	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,12	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	1,43	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-1,13	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	0,07	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	13,86	мм
Поворот головы сваи	psi	0,41	°

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
44

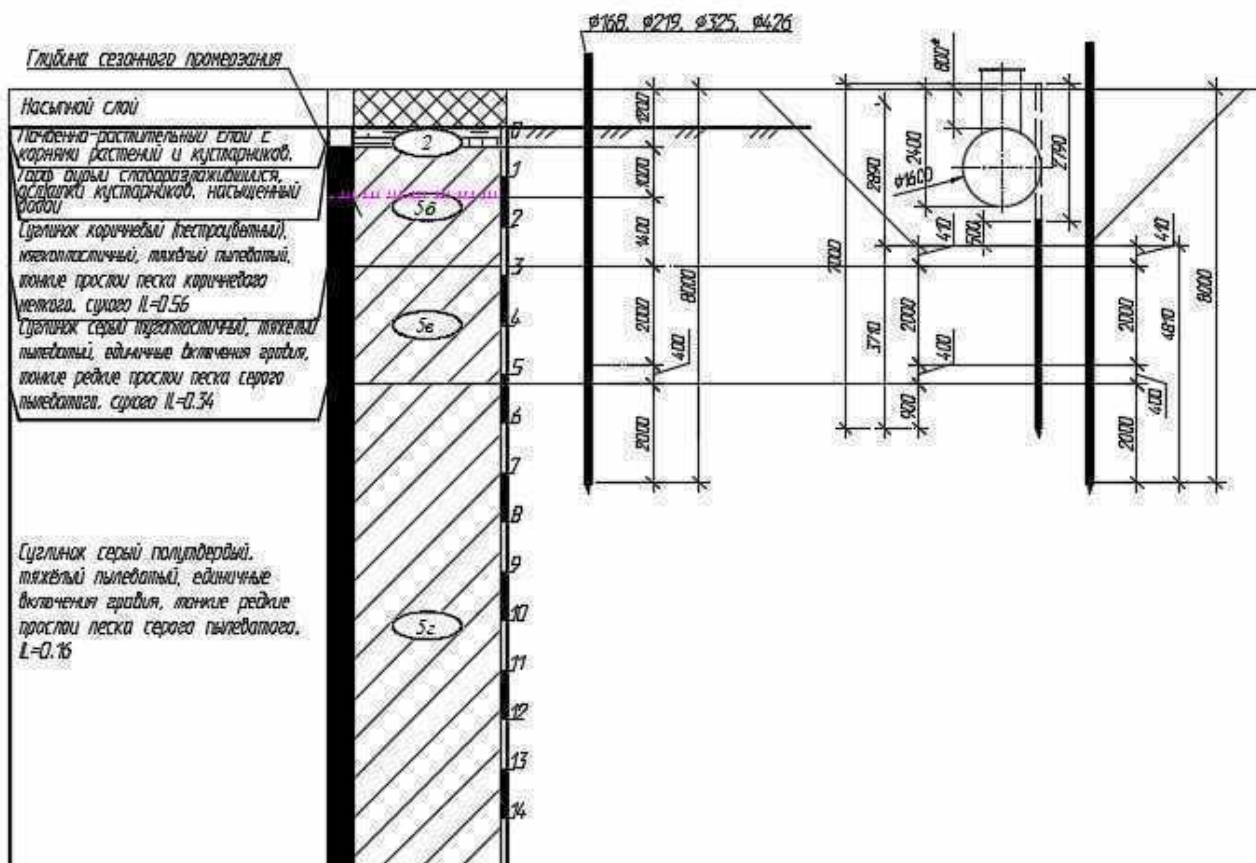
Коэффициент пропорциональности (K) 970,59 тс/м⁴
 Коэффициент деформации (ae) 1,11 1/м
 Условная заделка сваи в грунте (L1) 3 м
 Приведенная длина сваи в грунте (L_) 7,54 м

5.4 Свая Ø426x9, L=8,0 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая - Nс = 2,6 + 1,045 * 1,6 * 1,3 + 0,772 * 1,05 = 5,6 тс



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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,56	1	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							45

Слой 3	Глинистый	IL=0,56	1,4	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,4	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,16	2	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8 м
Диаметр (сторона) сваи 0,43 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

- Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 105,74 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 23,74 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 76,07 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	1,34	тс
Слой 3	2,25	тс
Слой 4	8,69	тс
Слой 5	1,87	тс
Слой 6	15,52	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{105,74}{1,4} = 75,5 \text{ тс} \geq 1,1 * 5,6 = 6,2 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

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

						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		46

1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 0,8 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,56$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

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

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 8 м

Круглое сечение
Диаметр (сторона) (d) - 0,426 м
Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$N = 0$ тс

Касательные силы морозного пучения - 21,67 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.

$$21,67 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 28,33 = 25,8 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Нагрузка на сваю:

- горизонтальная – $Q = 0,08$ тс.
- момент = $5,8 \text{ тс} \cdot \text{м}$

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

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

Характеристики грунтов по слоям

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
47

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,56	1	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,56	1,4	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,4	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,16	2	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8 м
Диаметр (сторона) сваи 0,43 м
Характеристики грунта Слой 3
Объемный вес грунта (G) 1,97 тс/м³
Угол внутреннего трения (Fi) 16 °
Удельное сцепление грунта (C) 1,4 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 5,8 тс*м
Q= 0,08 тс

- Выводы:

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,63
ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 2,28 м	Sz	1,52	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,41	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	5,45	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,14	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-1,22	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	9,84	мм
Поворот головы сваи	psi	0,32	°

Коэффициент пропорциональности (K) 970,59 тс/м⁴
Коэффициент деформации (ae) 0,79 1/м

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

48

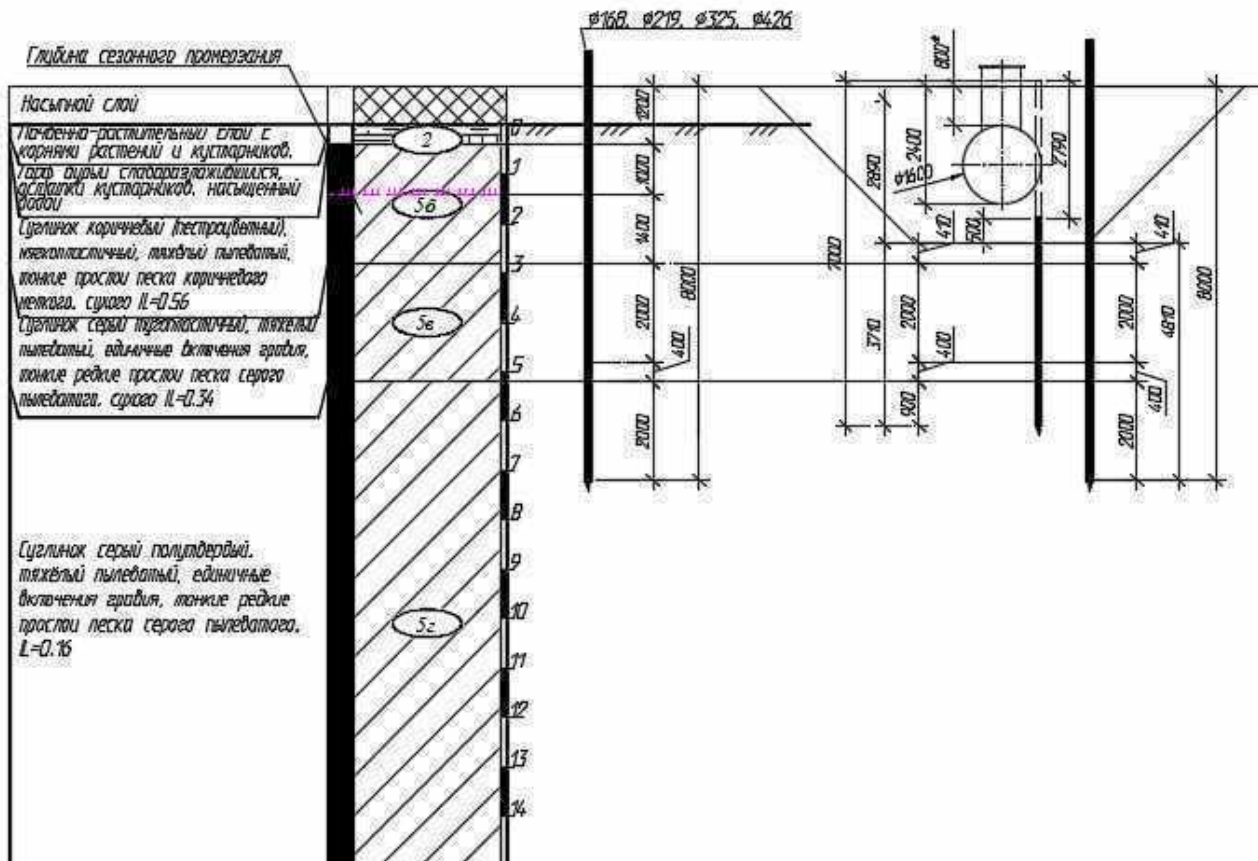
Условная заделка сваи в грунте (L1) 3,74 м
 Приведенная длина сваи в грунте (L_) 5,35 м

5.5 Емкость V=5 м³. Свая Ø168x8, L=7,0 м, 3,71 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая - Nс= 4,32 тс.
- выдергивающая - Nв =1,13 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	Глинистый	IL=0,56	0,41	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,34	0,4	м

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Слой 4	Глинистый	IL=0,16	0,9	м
--------	-----------	---------	-----	---

Исходные данные для расчета:

- Длина сваи 3,71 м
- Диаметр (сторона) сваи 0,17 м
- Глубина котлована (hk) 3,19 м
- Металлические сваи из труб

Выводы:

- Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 19,49 тс
- Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 4,6 тс
- Несущая способность грунта в основании сваи 11,83 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,37	тс
Слой 2	3,69	тс
Слой 3	0,8	тс
Слой 4	2,8	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.

$$F_{св} = \frac{19,49}{1,4} = 13,9 \text{ тс} \geq 1,0 * 4,32 = 4,32 \text{ тс}$$

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).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							50

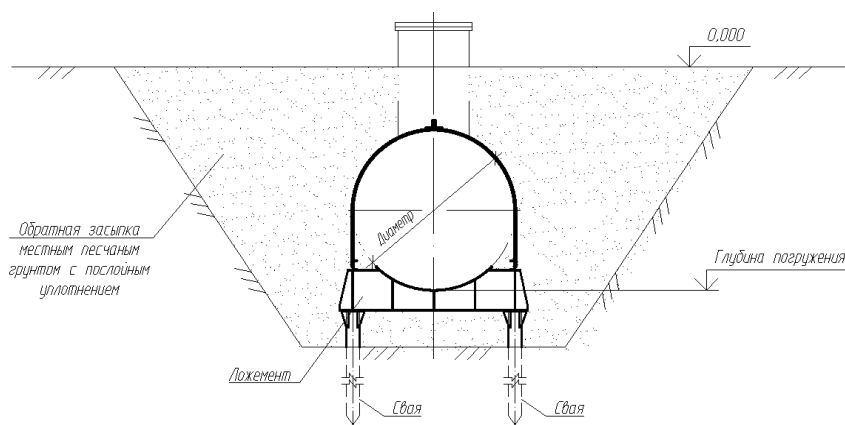
$$F_{св} = \frac{4,6}{1,75} = 2,6 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,13 = 1,13 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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.})	0,56	т
Количество свай (N _{свай})	4	шт.
Масса одной сваи (G _{свай})	0,14	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 (γ _{грунт})	1,65	т/м ³



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);

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист 51

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:

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

$\gamma_w = 1,0$ т/м³;

$H_0 = 2,416$ м;

$A = L_y \times L = 1,69 \times 2,755 = 4,66$ м²,

где L_y – ширина опирания грунта на емкость.

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

$\sum G_{stb;c} = G_{емк.} + G_{роств.} + N_{свай} \times G_{свай} = 2,3 + 0,56 + 4 \times 0,14 = 3,42$ т

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

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

Подставляем найденные значения в формулу [2]:

$$\sum R_{stb} \geq \frac{1,0 \times 2,416 \times 4,66 - 0,9 \times 3,42 - 0,85 \times 6,15}{0,65} = 4,54 \text{ т}$$

2. Расчет вдавливающих нагрузок

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

$$\begin{aligned} \sum G_{вдавл.} &= G_{грунт} + G_{емк.} + G_{жидкость} + G_{роств.} + G_{свай} + G_{укрытие} + G_{снег} = \\ &= 6,15 \times 1,15 + 2,3 \times 1,05 + 5 \times 1,0 + 0,56 \times 1,05 + 4 \times 0,14 \times 1,05 + 0 \times 1,05 + 1,63 = 17,29 \text{ т} \end{aligned}$$

3. Заключение

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

Выдергивающая сила на 1 сваю - 1,13 т

Вдавливающая сила на 1 сваю - 4,32 т

5.6 Емкость $V=5 \text{ м}^3$. Опора О1. Свая из тр. Ø168x8, L=9,0 м, 4,81 м в грунте.

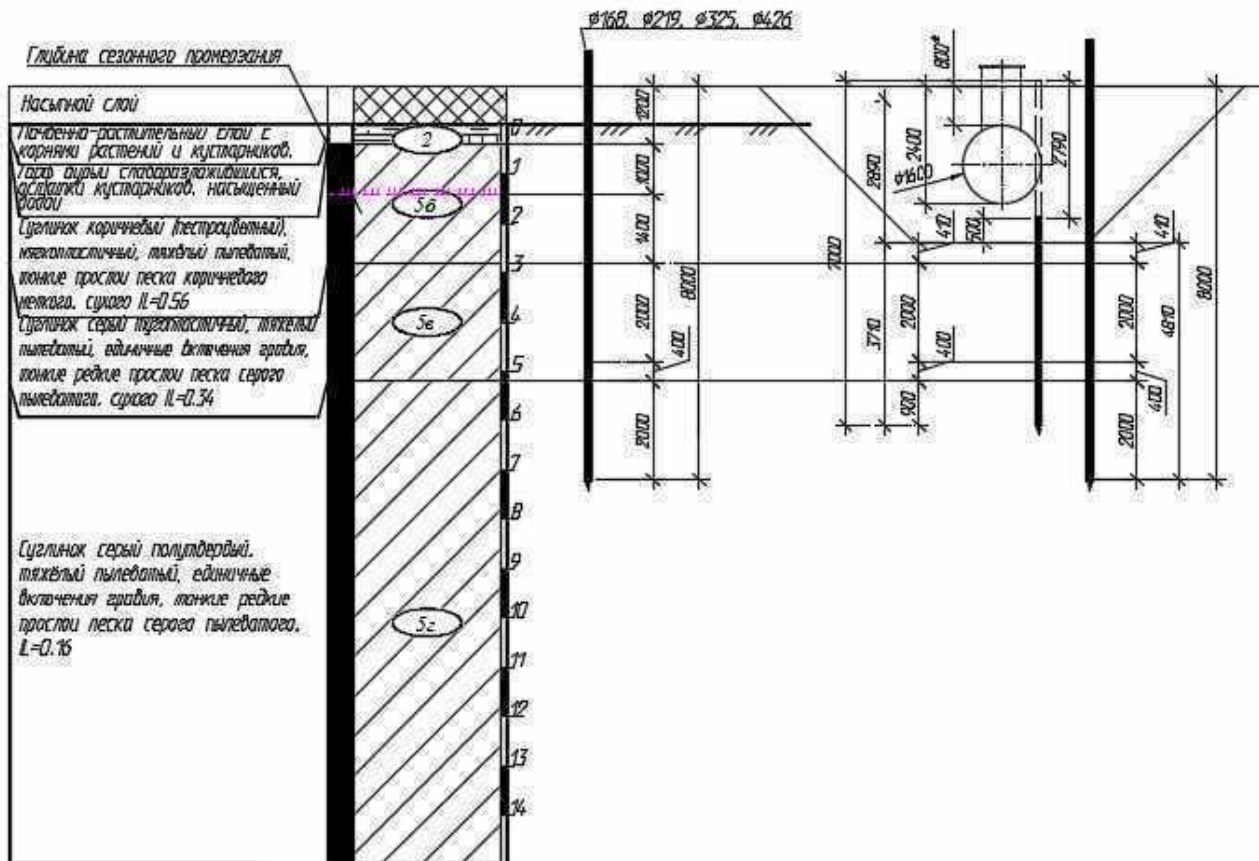
Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая - $N_c = 0,3 + 0,26 \times 1,05 + 0,145 \times 1,6 \times 1,3 + (3,14 \times 0,168 \times 3,19 \times 0,4 \times 1,43) \times 1,4 = 2,2$ тс.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							52



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	$IL=0,56$	0,41	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,34$	2	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,34$	0,4	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,16$	2	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,81 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,17 м
 Глубина котлована (hk) 3,19 м
 Металлические сваи из труб

- Выводы:

Несущая способность сваи (без учета G_k) (F_d) 23,44 тс

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

53

Формат А4

Изм. Кол.уч Лист №док Подп. Дата

Несущая способность сваи на выдергивание (без G_k) (F_{dq}) 8,95 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 12,25 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,37	тс
Слой 2	3,69	тс
Слой 3	0,8	тс
Слой 4	6,33	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.

$$F_{CB} = \frac{23,44}{1,4} = 16,7 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,2 = 2,2 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $S_r > 0,95$ - 1,00 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,2 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 8 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,168 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$$N = 0 \text{ тс}$$

Касательные силы морозного пучения 8,74 тс

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

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

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

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

54

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

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

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

$$8,74 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 11,2 = 10,2 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

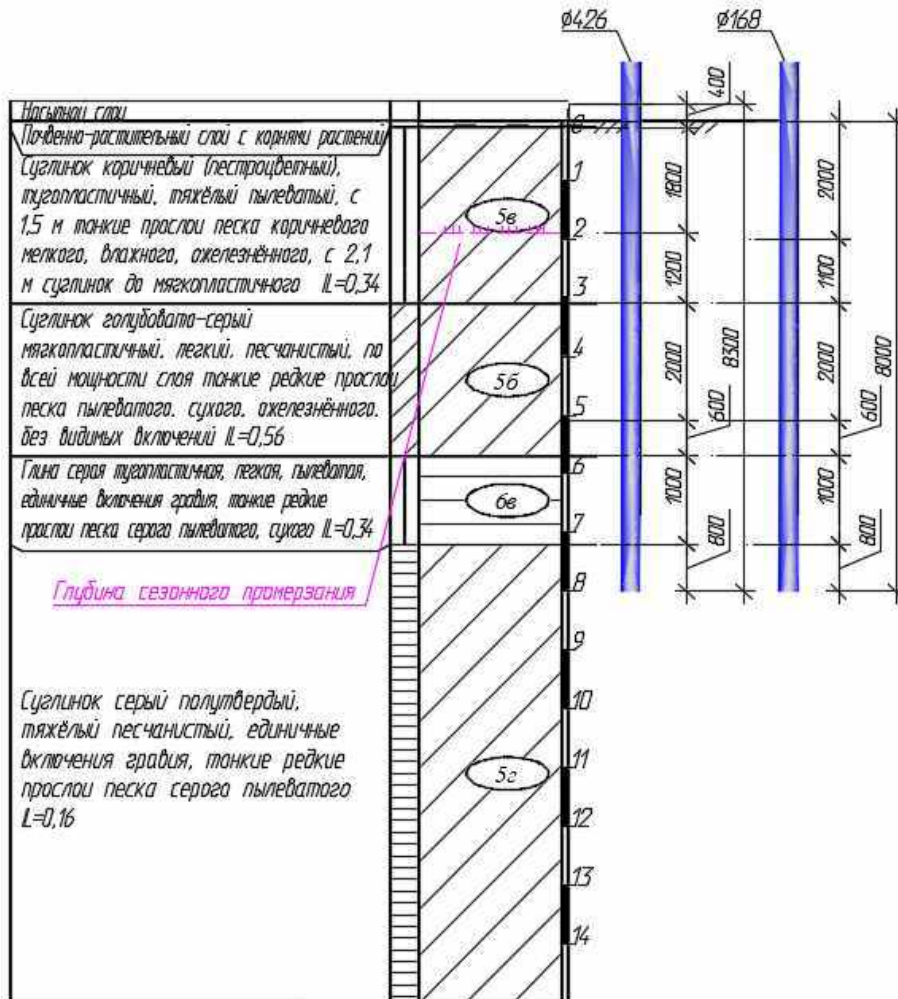
6 Узел береговых задвижек (ПК45+75,0)

6.1 Расчет сваи Ø168 L=8 м в грунте

Расчет ведем по скв. №4208

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

- сжимающая - $N_c = 1,0 + 0,292 * 1,05 + 0,163 * 1,6 * 1,3 = 1,7$;



Тип сваи

Вишечая 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	$IL=0,34$	2	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,34$	1,1	м

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

56

Формат А4

Слой 3	Глинистый	IL=0,56	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,56	0,6	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	1,0	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,16	1,3	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8 м

Диаметр (сторона) сваи 0,17 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 24,75 тс

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

Несущая способность грунта в основании сваи 12,25 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,11	тс
Слой 2	1,65	тс
Слой 3	1,9	тс
Слой 4	0,65	тс
Слой 5	2	тс
Слой 6	4,18	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.

$$F_{св} = \frac{24,75}{1,4} = 17,7 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,7 = 1,7 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести IL= 0,34

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,02 м

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) 2,02 м

Исходные данные для расчета:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							57

Тип конструкции - Отдельная свая
 Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,0 м

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,168 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 6,9 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.

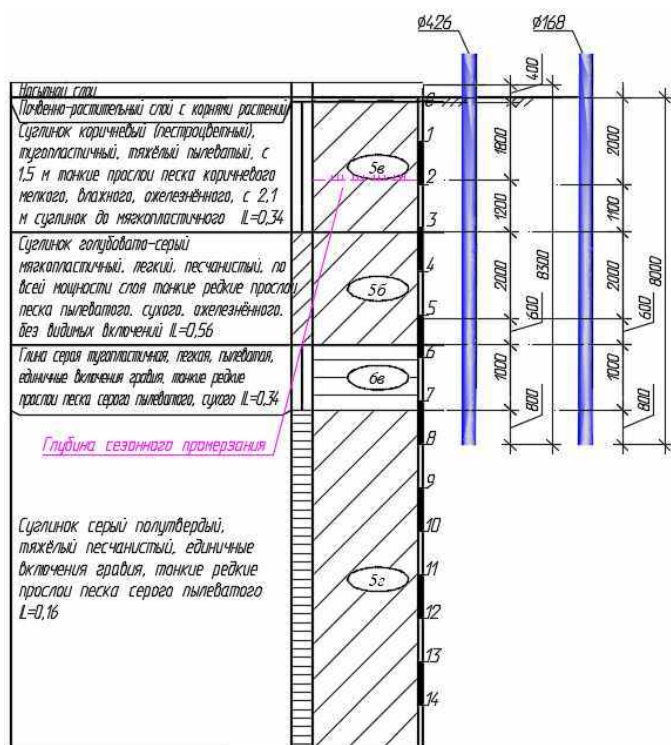
$$6,9 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 10,38 = 9,4 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

6.1 Расчет сваи Ø426 L=8,3 м в грунте

Расчет ведем по скв. №4208

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):
 - сжимающая - $N_s = 3,0 + 0,865 \cdot 1,05 + 1,176 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 6,4$;



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

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	-	0,4	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,34	1,8	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,34	1,2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,56	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,56	0,6	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,34	1	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,16	1,3	м

Насыпной слой грунта:
 Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8,3 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,43 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 110,32 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 25,23 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 78,78 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	4,82	тс
Слой 3	4,57	тс
Слой 4	4,82	тс
Слой 5	1,65	тс
Слой 6	5,08	тс
Слой 7	10,61	тс

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

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							59

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{110,32}{1,4} = 78,8 \text{ тс} \geq 1,1 * 6,4 = 7,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 0,5 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м
- 2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,34$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) 2,2 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,3 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,426 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения 18,14 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 вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$18,14 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 26,73 = 24,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

60

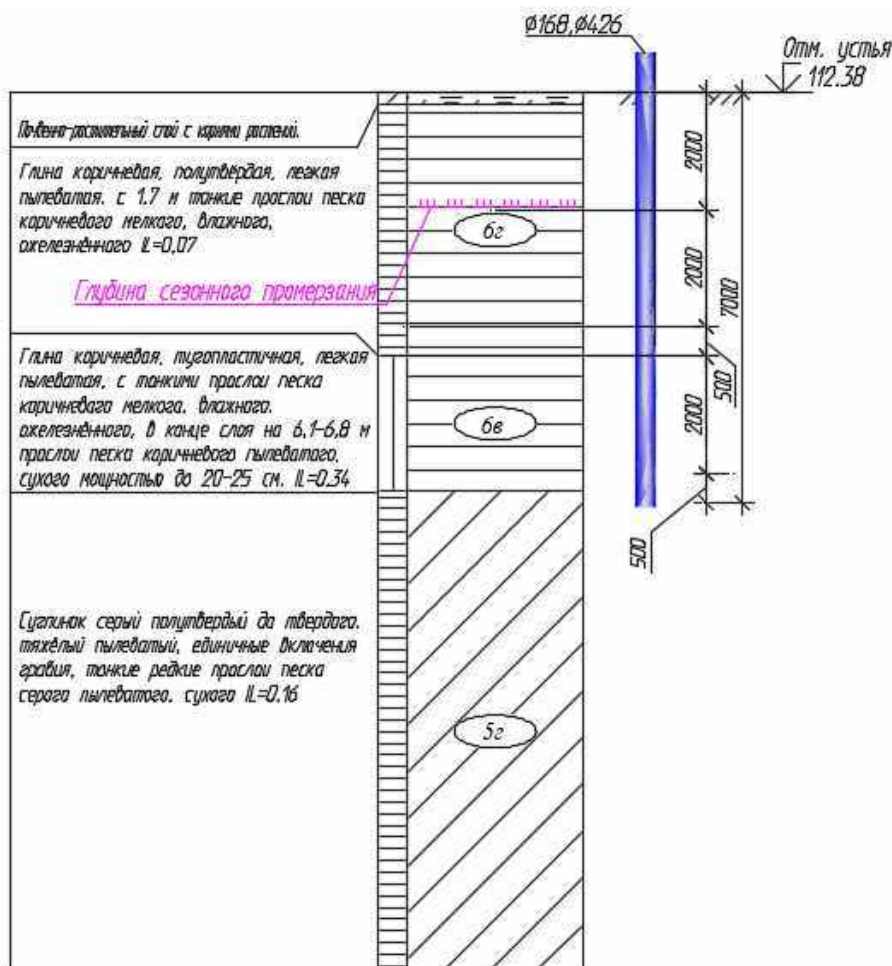
7 Узел береговых задвижек (ПК51+34,0)

7.1 Расчёт сваи Ø168 L=7 м в грунте

Расчет ведем по скважине №4211

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

- сжимающая - $N_c = 1,0 + 0,260 * 1,05 + 0,145 * 1,6 * 1,3 = 1,6$;



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	$IL=0,07$	2	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,07$	2	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,07$	0,5	м

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

61

Формат А4

Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,5	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,17 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 21,42 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 12,07 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 6,34 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	3,69	тс
Слой 2	5,06	тс
Слой 3	1,4	тс
Слой 4	3,9	тс
Слой 5	1,03	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.

$$F_{св} = \frac{21,42}{1,4} = 15,3 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,6 = 1,6 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести IL= 0,07

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,02 м

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,0 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	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							62

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,168 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 5,28 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.

$$5,28 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 11,4 = 10,4 \text{ тс}$$

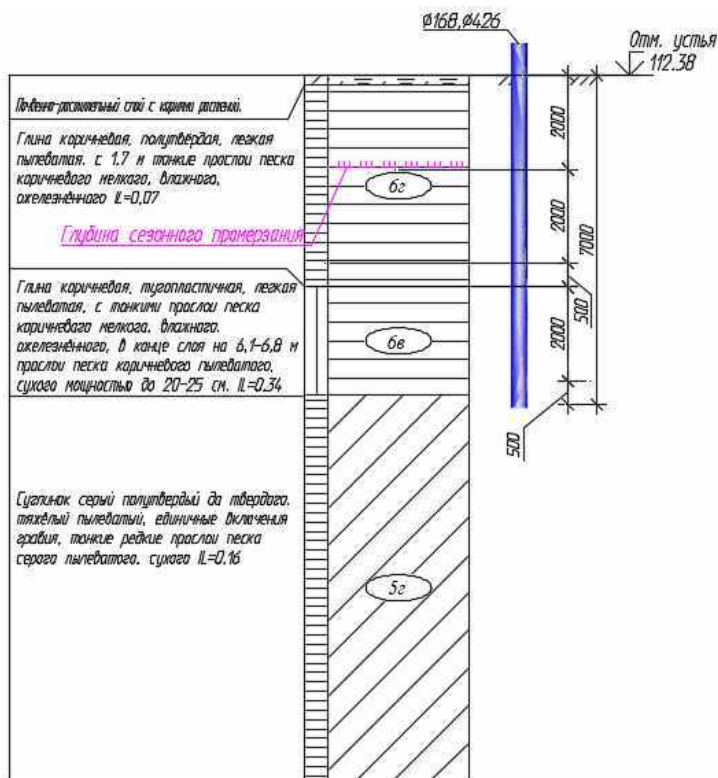
Условие выполняется.

7.1 Расчет сваи Ø426 L=7 м в грунте

Расчет ведем по скв. №4208

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

- сжимающая - $N_c = 3,0 + 0,772 \cdot 1,05 + 1,045 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 6,0$;



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист 63
------	--------	------	------	-------	------	----------------------------	------------

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	Глинистый	IL=0,07	2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,07	2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,07	0,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,34	0,5	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,43 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 79 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 30,61 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 40,74 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	9,36	тс
Слой 2	12,84	тс
Слой 3	3,54	тс
Слой 4	9,9	тс
Слой 5	2,61	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{79}{1,4} = 56,4 \text{ тс} \geq 1,1 * 6,0 = 6,6 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист 64

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,07$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,0 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 7 м

Круглое сечение
Диаметр (сторона) (d) - 0,426 м
Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 13,38 тс

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

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

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

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

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

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

$$13,38 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 28,89 = 26,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

65

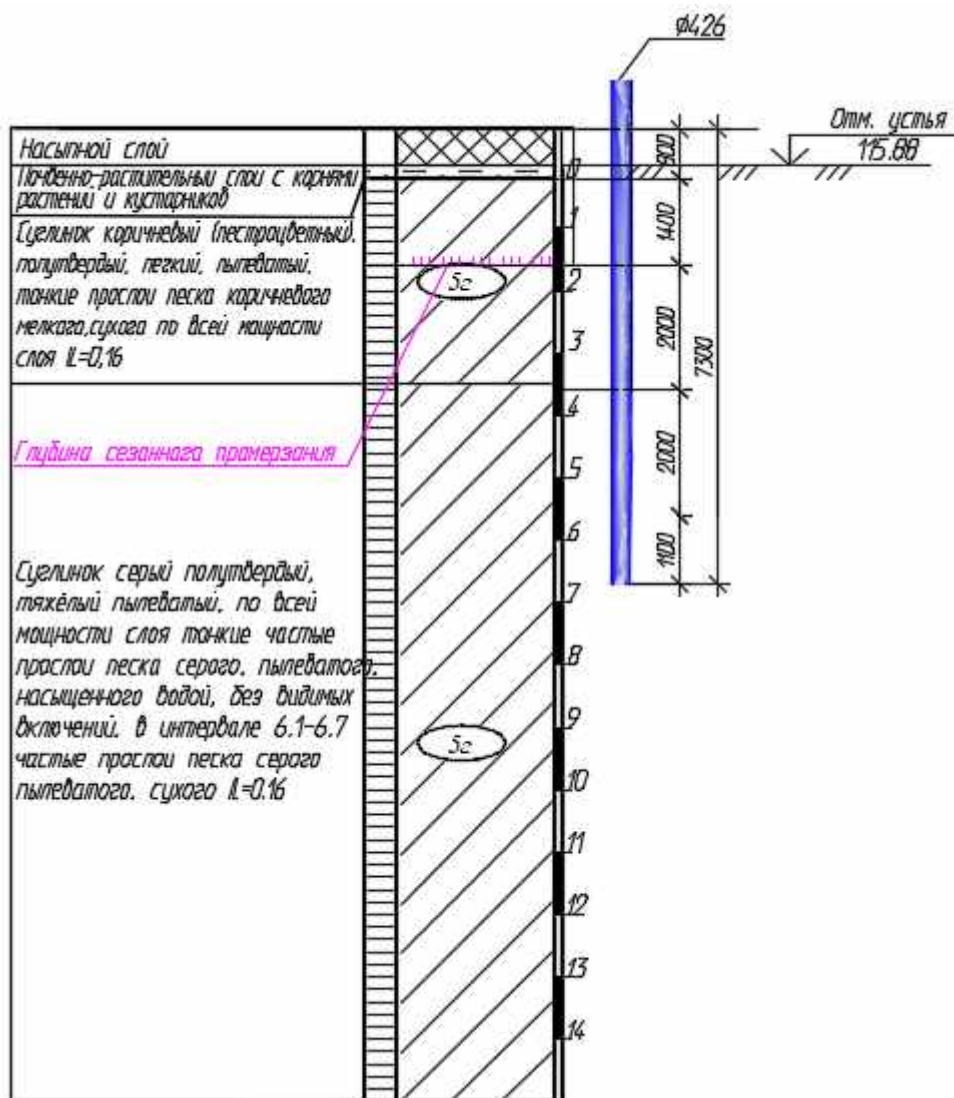
8 Охранный узел (ПК74+74,0)

8.1 Расчёт сваи Ø426 L=7,3 м в грунте

Расчет ведем по скважине №4212.

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

- сжимающая - $N_c = 3 + 0,772 * 1,05 + 1,045 * 1,6 * 1,3 = 6,0 \text{ тс}$



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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

66

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	0,8	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,16	1,4	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,16	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,16	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,1	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7,3 м

Диаметр (сторона) сваи 0,43 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 116,14 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 33,37 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 74,43 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	6,55	тс
Слой 3	12,04	тс
Слой 4	14,58	тс
Слой 5	8,53	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{116,14}{1,4} = 83\text{тс} \geq 1,1 * 6,0 = 6,6\text{тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

67

Расчет свай на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 0,8 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м
 - 2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,16$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м
- Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 7,3 м

Круглое сечение
Диаметр (сторона) (d) - 0,426 м
Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 18,73 тс

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

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

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

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

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

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

$$18,73 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 35,1 = 32 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

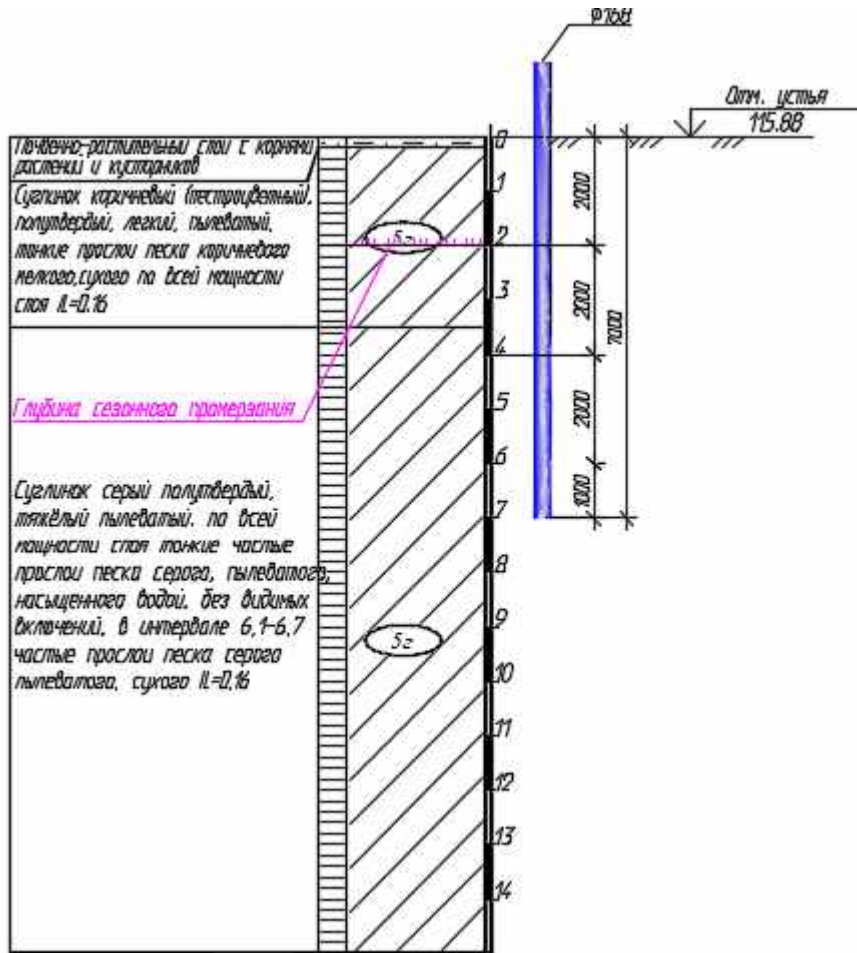
8.2 Расчёт свай Ø168 L=7 м в грунте

Расчет ведем по скважине №4212

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

- сжимающая - $N_c = 1,0 + 0,260 \cdot 1,05 + 0,145 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 1,6$;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
										68



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=0,16	2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,16	2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,16	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,16	1	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,17 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
69

Формат А4

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 29,61 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 14,22 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 11,83 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	3,69	тс
Слой 2	5,06	тс
Слой 3	5,91	тс
Слой 4	3,11	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.

$$F_{св} = \frac{29,61}{1,4} = 21,15 \text{тс} \geq 1,0 * 1,6 = 1,6 \text{тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
 Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,16$
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,0 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
 Глубина заложения фундамента (d, L) - 7 м

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,168 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 5,28 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.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							70

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

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

$$5,28 \text{ тс} < \frac{1}{1.1} \cdot 14,1 = 12,8 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР				
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

9 Узел пуска СОД на ПК0+36.8.

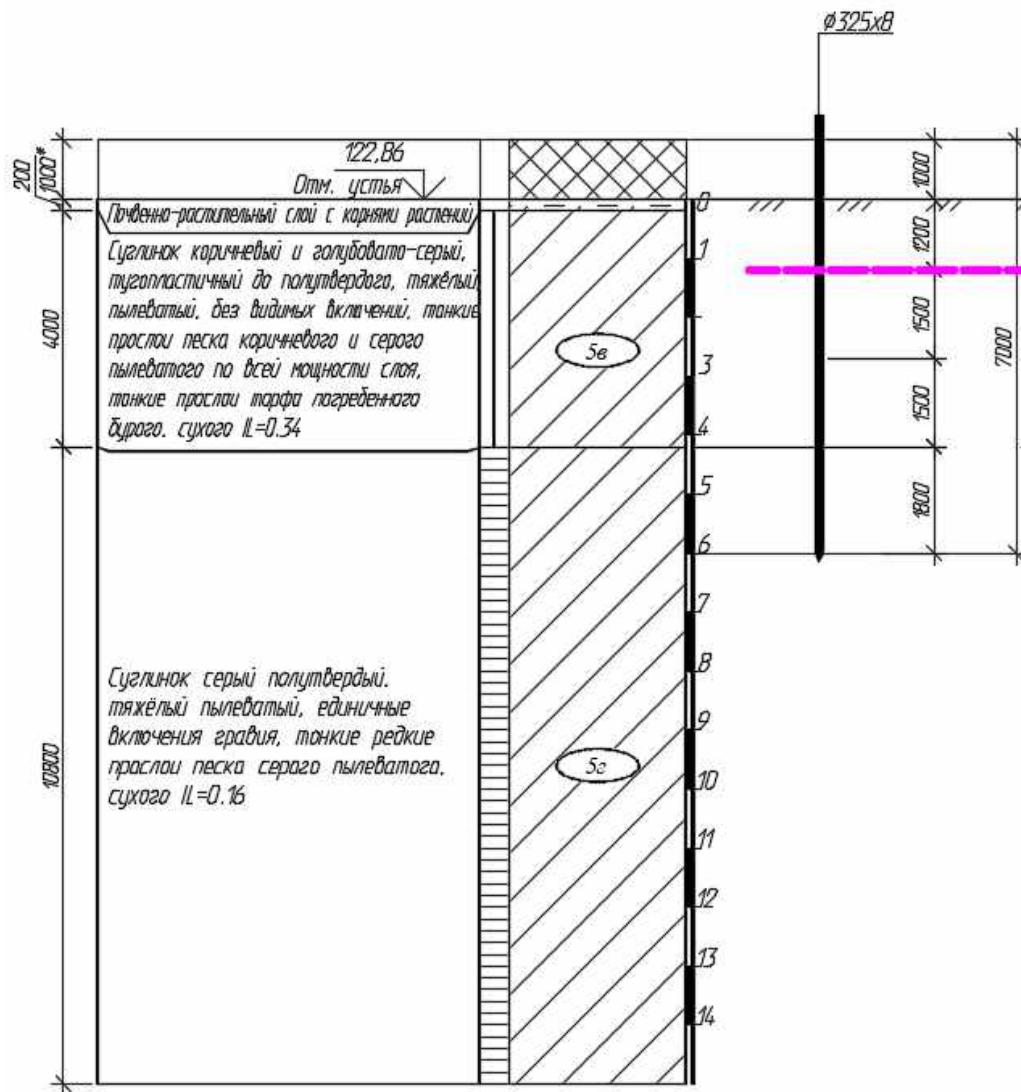
9.1 Свая. Ø325x8, L=7,0 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая

- $N_c = 1,9 + 0,522 * 1,05 + 0,6 * 1,6 * 1,3 = 3,7$ тс.



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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

72

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,34	1,2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,34	1,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	1,5	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,8	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,33 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 64,06 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 17,35 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 42,37 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	2,45	тс
Слой 3	3,98	тс
Слой 4	4,97	тс
Слой 5	10,29	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{64,06}{1,4} = 45,8 \text{ тс} \geq 1,1 * 3,7 = 4,1 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

73

Условия работы конструкции:

1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 1,00 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,34$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 7,0 м

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

Нагрузки:

$$N = 0 \text{ тс}$$

Касательные силы морозного пучения - 14,51 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 вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$14,51 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 19,18 = 17,44 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

9.2 Свая $\varnothing 168 \times 8$, $L=7,0$ м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая

$$- N_c = 2,1 + 0,26 \cdot 1,05 + 0,145 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 2,7 \text{ тс.}$$

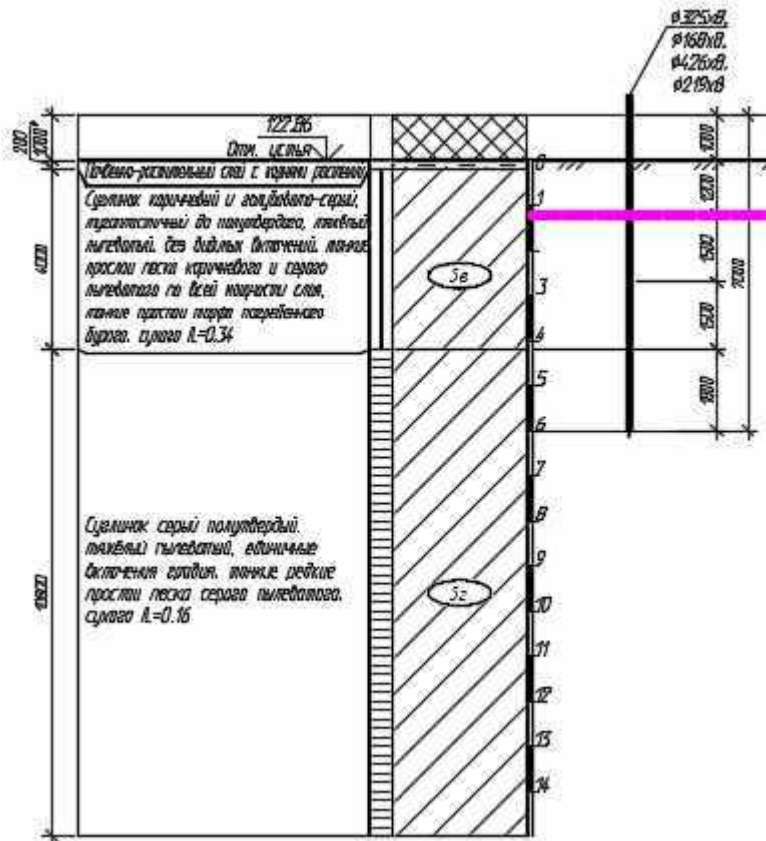
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

74



Тип сваи
 Висячая забивная
 Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	PL=0,34	1,2	м
Слой 3	Глинистый	PL=0,34	1,5	м
Слой 4	Глинистый	PL=0,34	1,5	м
Слой 5	Глинистый	PL=0,16	1,8	м

Насыпной слой грунта:
 Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,17 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
75

- Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 22,53 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 8,97 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 11,32 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	1,27	тс
Слой 3	2,06	тс
Слой 4	2,57	тс
Слой 5	5,32	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{22,53}{1,4} = 16,1 \text{ тс} \geq 1,1 * 2,7 = 3,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 1,00 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45м
- 2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,34$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,0м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,168 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

76

Нагрузки:

$$N = 0 \text{ тс}$$

Касательные силы морозного пучения - 7,5 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.

$$7,5 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 9,95 = 9,04 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет сваи на горизонтальную нагрузку

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,34	1,2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,34	1,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	1,5	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,8	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,17 м

Характеристики грунта Слой 2

Объемный вес грунта (G) 2,04 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 18 °

Удельное сцепление грунта (C) 1,8 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0,1 тс*м

Q= 0,05 тс

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

77

. - Выводы:

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 1,64 м	Sz	0,25	тс/м2
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,54	тс/м2
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	0,16	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,06	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,03	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	2,4	мм
Поворот головы сваи	psi	0,1	°

Коэффициент пропорциональности (K) 1115 тс/м4

Коэффициент деформации (ae) 1,32 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,52 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 7,91 м

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,1

9.3 Свая Ø219x8, L=7,0 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

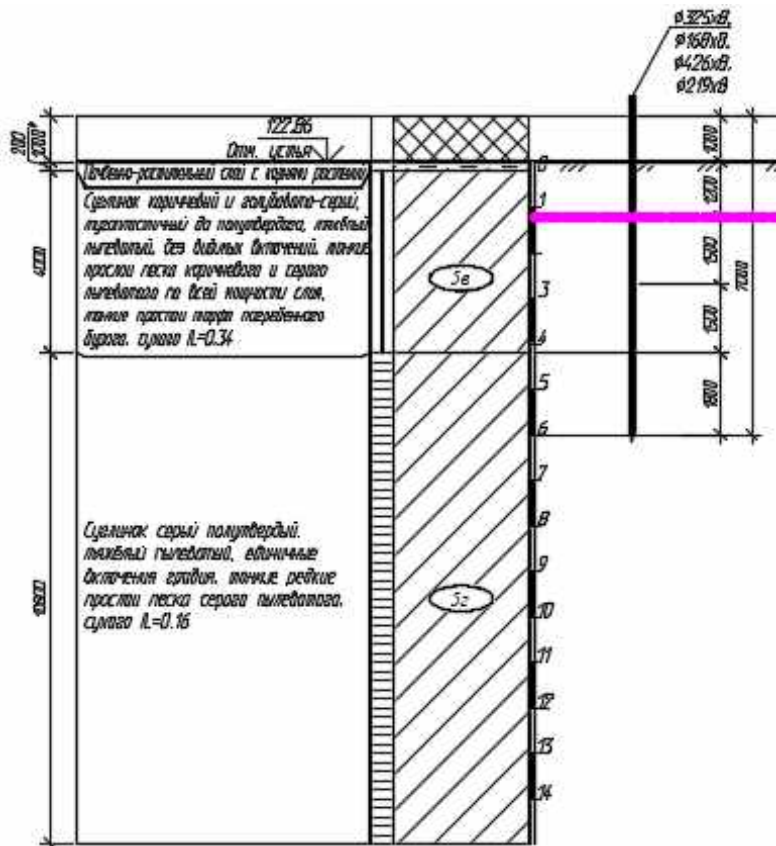
- сжимающая - $N_c = 1,89 + 0,259 * 1,3 * 1,6 + 0,344 * 1,05 = 2,8$ тс.

-выдергивающая – $N_b = 1,58 - 0,259 * 1,6 * 0,9 - 0,344 * 0,9 = 0,9$ тс

-горизонтальная = 0,8 тс

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							78



Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,34	1,2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,34	1,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	1,5	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,8	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

79

Формат А4

- Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 33,86 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 11,69 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 19,24 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	1,65	тс
Слой 3	2,68	тс
Слой 4	3,35	тс
Слой 5	6,93	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;

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

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

$$F_{cb} = \frac{33,86}{1,4} = 24,2 \text{ тс} \geq 1,1 * 2,8 = 3,1 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

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

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

N_b – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{cb} = \frac{11,69}{1,75} = 6,7 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,9 = 0,9 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							80

Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 1,00 м
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
 Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,34$
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
 Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,0 м

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

Нагрузки:

$N = 0$ тс

Касательные силы морозного пучения - 9,78 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 вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$9,78 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 12,96 = 11,8 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет сваи на горизонтальную нагрузку

Нагрузка на сваю:

- горизонтальная – $Q = 0,8$ тс;

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,34$	1,2	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,34$	1,5	м

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

81

Слой 4	Глинистый	IL=0,34	1,5	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,8	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м
Диаметр (сторона) сваи 0,22 м
Характеристики грунта Слой 2
Объемный вес грунта (G) 2,04 тс/м³
Угол внутреннего трения (Fi) 18 °
Удельное сцепление грунта (C) 1,8 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0,1 тс*м
Q= 0,8 тс

- Выводы:

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 1,75 м	Sz	1,79	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,65	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	1,28	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-1,04	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	0,11	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	10,73	мм
Поворот головы сваи	psi	0,34	°

Коэффициент пропорциональности (K) 1115 тс/м⁴
Коэффициент деформации (ae) 1,14 1/м
Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,75 м
Приведенная длина сваи в грунте (L_) 6,84 м

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,68

9.4 Свая Ø426x9, L=7,0 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

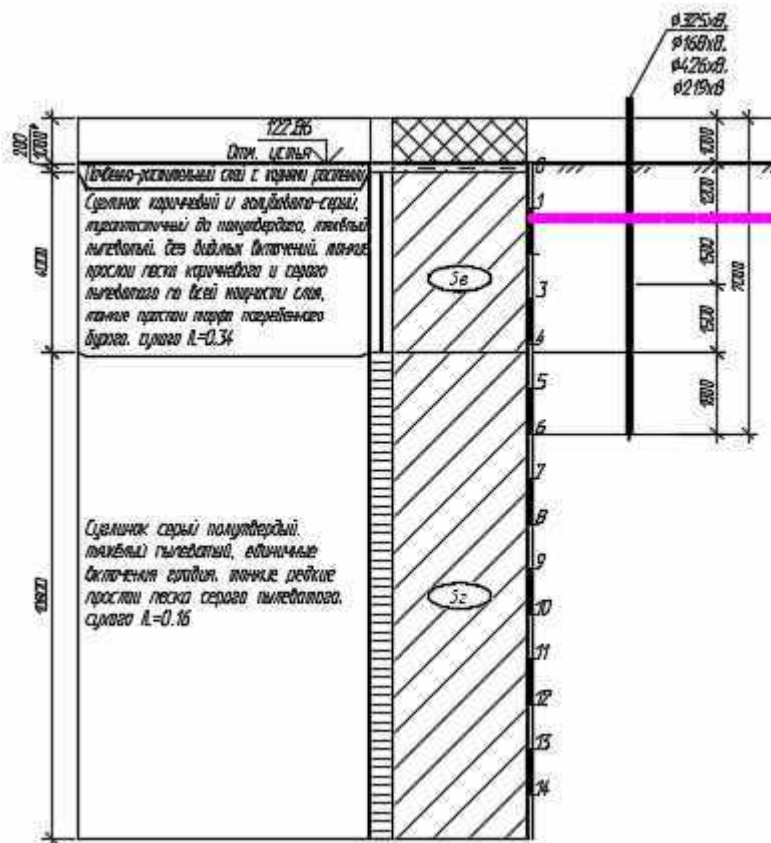
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
82

- сжимающая - $N_c = 2,6 + 1,045 * 1,6 * 1,3 + 0,772 * 1,05 = 5,6 \text{ тс}$



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	-	1	м
Слой 2	Глинистый	PI=0,34	1,2	м
Слой 3	Глинистый	PI=0,34	1,5	м
Слой 4	Глинистый	PI=0,34	1,5	м
Слой 5	Глинистый	PI=0,16	1,8	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

83

Формат А4

Длина сваи 7 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,43 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 101,23 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 22,75 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 72,8 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	3,21	тс
Слой 3	5,22	тс
Слой 4	6,52	тс
Слой 5	13,48	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{101,23}{1,4} = 72,3 \text{ тс} \geq 1,1 * 5,6 = 6,2 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
 Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < S < 0,95$ - 1,00 м
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м
- 2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
 Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,34$
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
 Глубина заложения фундамента (d, L) - 8 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							84

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,426 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:
 N = 0 тс

Касательные силы морозного пучения - 19,02 тс

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

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

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

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

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

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

$$19,02 \text{ тс} < \frac{1}{1.1} \cdot 25,22 = 22,92 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет сваи на горизонтальную нагрузку

Нагрузка на сваю:

- горизонтальная – Q=0,08 тс.

-момент = 5,8тс*м

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,34	1,2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,34	1,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,34	1,5	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,8	м

Насыпной слой грунта:

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

Изн.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							85

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,43 м

Характеристики грунта Слой 2

Объемный вес грунта (G) 2,04 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 18 °

Удельное сцепление грунта (C) 1,8 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 5,8 тс*м

Q= 0,08 тс

- Выводы:

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 2,05 м	Sz	1,6	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,99	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	5,44	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,13	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-1,25	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	8,4	мм
Поворот головы сваи	psi	0,29	°

Коэффициент пропорциональности (K) 1115 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 0,81 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 3,47 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 4,85 м

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,54

9.5 Емкость V=5 м³. Свая Ø168x8, L=7,0 м, 3,71 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая - Nс= 4,32 тс

- выдергивающая - Nв =1,13 тс.

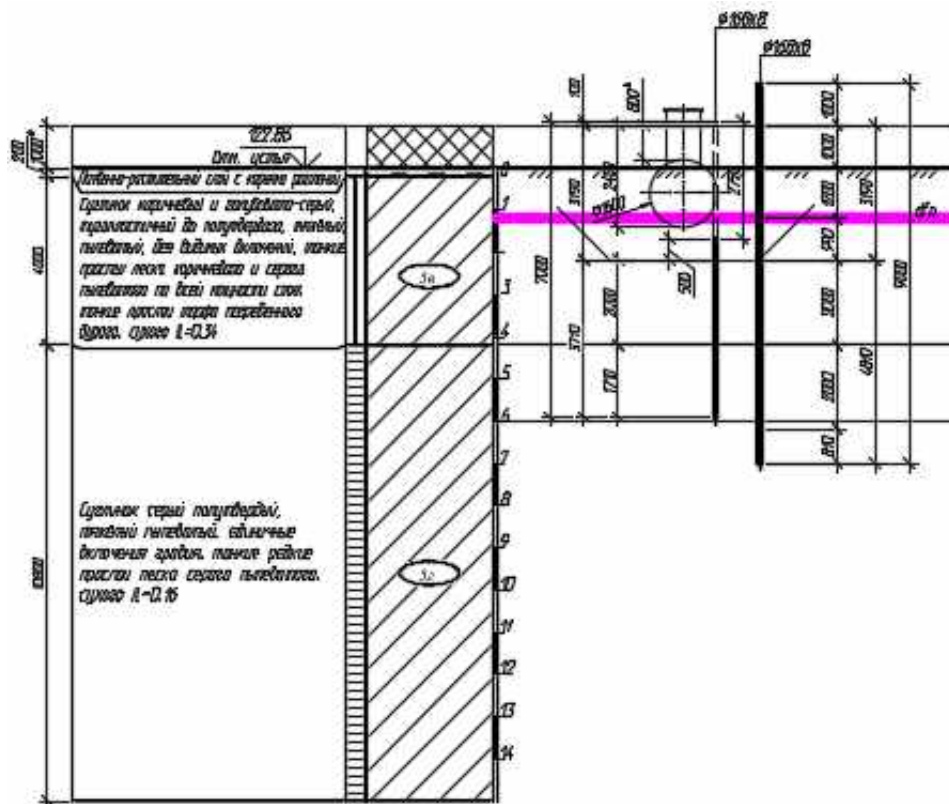
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

86



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=0,34	2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,16	1,71	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 3,71 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,17 м
 Глубина котлована (hk) 3,19 м
 Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 20,65 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 5,29 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 11,83 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	3,59	тс

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Слой 2	5,23	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.

$$F_{св} = \frac{20,65}{1,4} = 14,75 \text{ тс} \geq 1,0 * 4,32 = 4,32 \text{ тс}$$

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).

$$F_{св} = \frac{3,86}{1,75} = 2,21 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,13 = 1,13 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет емкости на всплытие

Исходные данные:

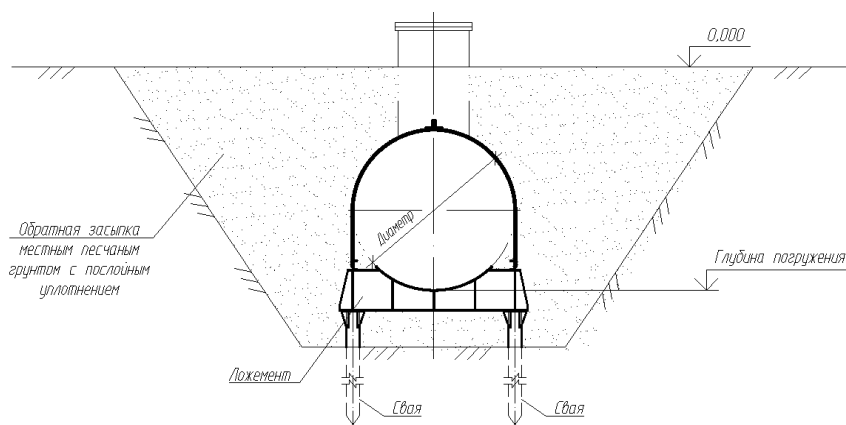
Объем емкости (V _{емк.})	5	м ³
Диаметр емкости (D)	1,616	м
Длина емкости (L)	2,755	м
Масса емкости (G _{емк.})	2,3	т
Глубина погружения (нижняя грань) (H ₀)	2,416	м
Снеговая нагрузка (G _{снег.})	350	кг/м ²
Масса ростверков (G _{роств.})	0,56	т
Количество свай (N _{свай})	4	шт.
Масса одной сваи (G _{свай})	0,14	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 (γ _{грунт})	1,65	т/м ³

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

88



Расчетная часть:

4. 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:

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

$$\gamma_w = 1,0 \text{ т/м}^3;$$

$$H_0 = 2,416 \text{ м};$$

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

где L_y – ширина опирания грунта на емкость.

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

$$\sum G_{stb;c} = G_{емк.} + G_{роств.} + N_{свай} \times G_{свай} = 2,3 + 0,56 + 4 \times 0,14 = 3,42 \text{ т}$$

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

89

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 38,17 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 19,58 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 13,69 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	4,01	тс
Слой 2	6,54	тс
Слой 3	13,93	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.

$$F_{св} = \frac{38,17}{1,4} = 27,3 \text{ тс} \geq 1,0 * 3,8 = 3,8 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
 Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $S_r > 0,95$ - 1,00 м
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м
- 2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
 Характеристики грунта - Показатель текучести $I_L = 0,34$
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
 Глубина заложения фундамента (d, L) - 7,5 м

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,168 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$N = 0$ тс

Касательные силы морозного пучения 6,92 тс

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

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.

$$6,92 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 24,5 = 22,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

92

10 Узел приема СОД на ПК75+80.7.

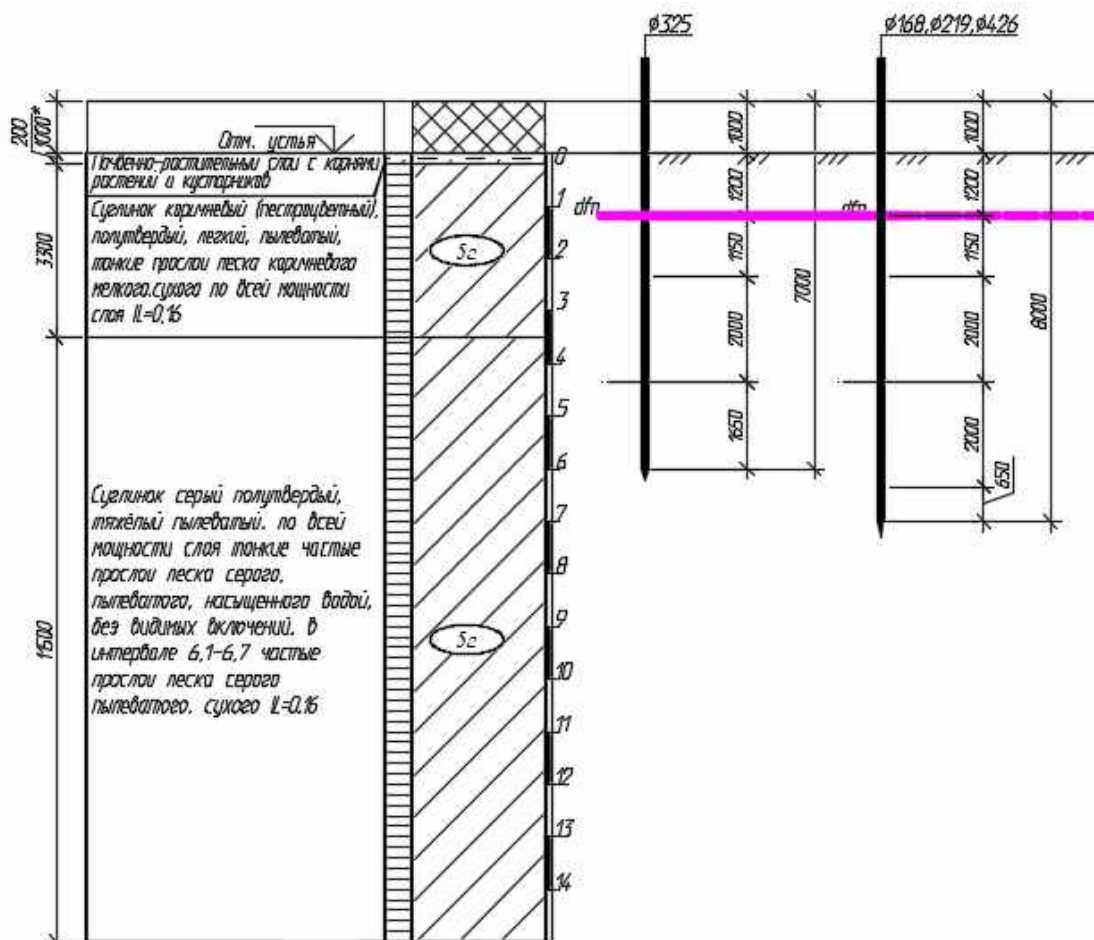
10.1 Свая. Ø325x8, L=7,0 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая

- $N_c = 1,9 + 0,522 * 1,05 + 0,6 * 1,6 * 1,3 = 3,7$ тс.



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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,16	1,2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,16	1,15	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,16	2	м

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
93

Формат А4

Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,65	м
--------	-----------	---------	------	---

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м
Диаметр (сторона) сваи 0,33 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 71,32 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 23,16 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 42,37 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	4,29	тс
Слой 3	4,93	тс
Слой 4	10,31	тс
Слой 5	9,43	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{71,32}{1,4} = 50,9 \text{ тс} \geq 1,1 * 3,7 = 4,1 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 1,00 м
Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,45м
- 2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,16$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							94

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$N = 0$ тс

Касательные силы морозного пучения - 13,45 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.

$$13,45 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 24,67 = 22,4 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

10.2 Свая Ø168x8, L=7,0 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

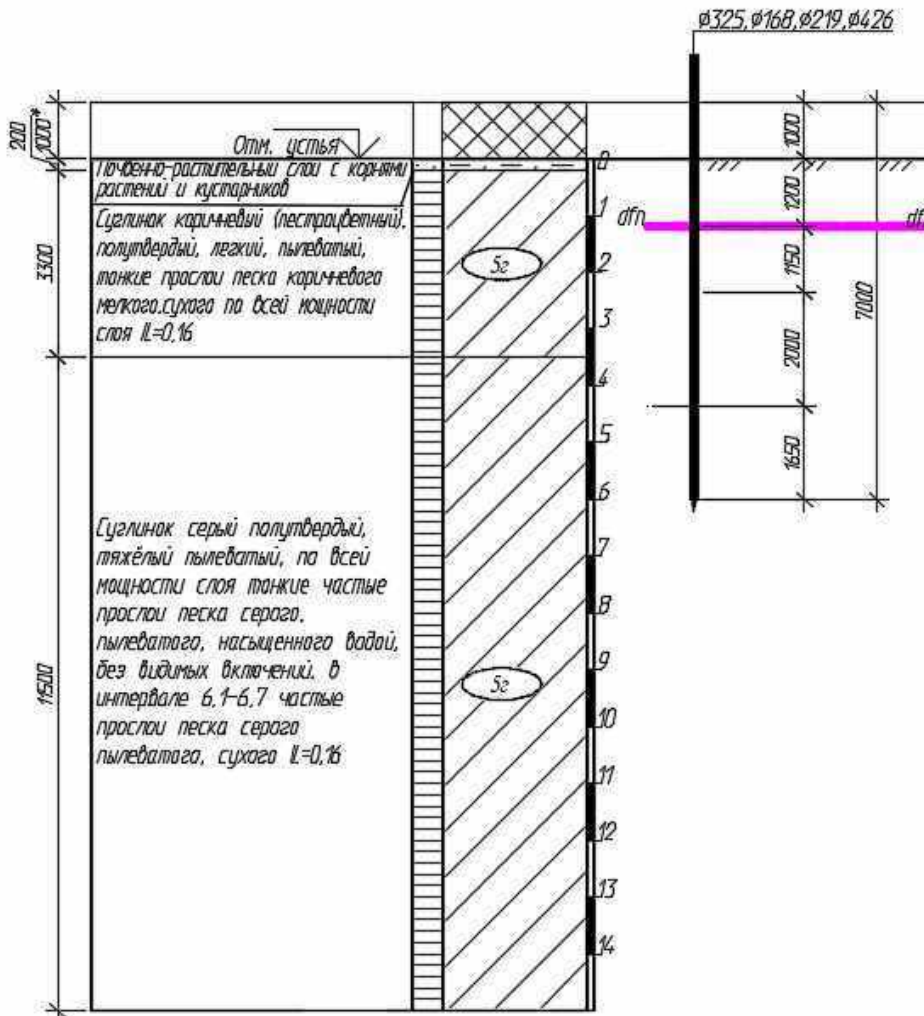
Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая

- $N_c = 2,1 + 0,26 \cdot 1,05 + 0,145 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 2,7$ тс.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист 95
------	--------	------	------	-------	------	----------------------------	------------



Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,16	1,2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,16	1,15	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,16	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,65	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

96

Формат А4

Длина сваи 7 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,17 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 26,29 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 11,97 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 11,32 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	2,22	тс
Слой 3	2,55	тс
Слой 4	5,33	тс
Слой 5	4,87	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{26,29}{1,4} = 18,8 \text{ тс} \geq 1,1 * 2,7 = 3,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
 Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 1,00 м
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45м

2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
 Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,16$
 Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,0м

Круглое сечение

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

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Диаметр (сторона) (d) - 0,168 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$$N = 0 \text{ тс}$$

Касательные силы морозного пучения - 6,96 тс

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

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

$\gamma_c = 1,0$ – 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.

$$6,96 \text{ тс} < \frac{1}{1.1} \cdot 12,75 = 11,6 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет сваи на горизонтальную нагрузку

Нагрузка на сваю:

- горизонтальная – Q= 0,05тс.

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,17 м

Характеристики грунта Слой 2

Объемный вес грунта (G) 2,05 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 21 °

Удельное сцепление грунта (C) 2,4 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0 тс*м

Q= 0,05 тс

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		98
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 1,61 м	Sz	0,27	тс/м2
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	3,29	тс/м2
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	0,16	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,06	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,03	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	2,21	мм
Поворот головы сваи	psi	0,1	°

Коэффициент пропорциональности (K) 1500 тс/м4

Коэффициент деформации (ae) 1,4 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,43 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 8,39 м

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,08

10.3 Свая Ø219x8, L=7,0 м в грунте.

Расчет свай по скважине №4204

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

- сжимающая - $N_c = 1,89 + 0,259 * 1,3 * 1,6 + 0,344 * 1,05 = 2,8$ тс.

-выдергивающая – $N_b = 1,58 - 0,259 * 1,6 * 0,9 - 0,344 * 0,9 = 0,9$ тс

-горизонтальная = 0,8 тс

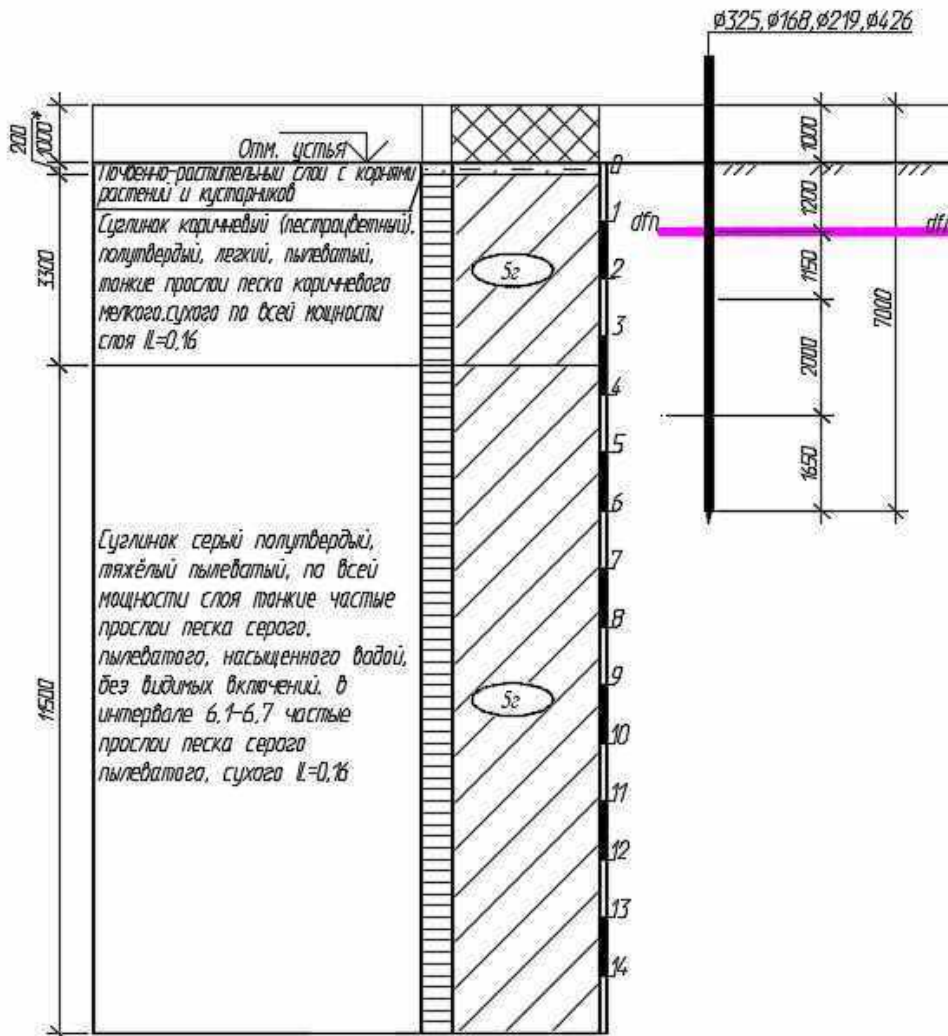
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

99



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	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,16	1,2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,16	1,15	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,16	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,65	м

Насыпной слой грунта:
 Результат планировки

Исходные данные для расчета:
 Длина свай 7 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
100

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 38,75 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 15,61 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 19,24 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	2,89	тс
Слой 3	3,32	тс
Слой 4	6,95	тс
Слой 5	6,35	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{38,75}{1,4} = 27,7 \text{ тс} \geq 1,1 * 2,8 = 3,1 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

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

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

N_b – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{15,61}{1,75} = 8,9 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,9 = 0,9 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
101

Условия работы конструкции:

1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$ - 1,00 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,16$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,0 м

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

Нагрузки:

$N = 0$ тс

Касательные силы морозного пучения - 9,07 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 вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$9,07 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 16,62 = 15,1 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет сваи на горизонтальную нагрузку

Нагрузка на сваю:

- горизонтальная – $Q = 0,8$ тс;

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,16$	1,2	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

102

Слой 3	Глинистый	IL=0,16	1,15	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,16	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,65	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м
Диаметр (сторона) сваи 0,22 м
Характеристики грунта Слой 2
Объемный вес грунта (G) 2,05 тс/м³
Угол внутреннего трения (Fi) 21 °
Удельное сцепление грунта (C) 2,4 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0,1 тс*м
Q= 0,8 тс

- Выводы:

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 1,7 м	Sz	1,94	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	3,41	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	1,25	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-1	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	0,09	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	9,62	мм
Поворот головы сваи	psi	0,32	°

Коэффициент пропорциональности (K) 1500 тс/м⁴
Коэффициент деформации (ae) 1,21 1/м
Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,65 м
Приведенная длина сваи в грунте (L_) 7,26 м

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,57

10.4 Свая Ø426x9, L=7,0 м в грунте.

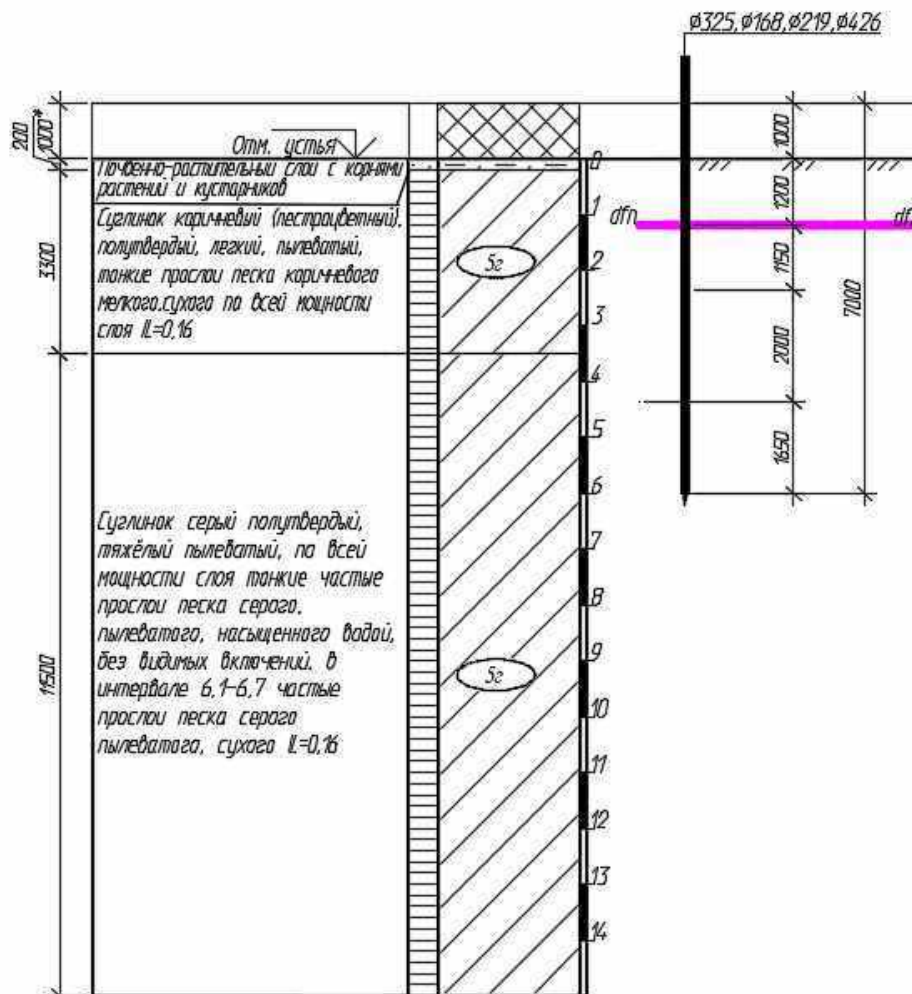
Расчет свай по скважине №4204

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							103

- сжимающая - $N_c = 2,6 + 1,045 * 1,6 * 1,3 + 0,772 * 1,05 = 5,6 \text{ тс}$



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	-	1	м
Слой 2	Глинистый	PL=0,16	1,2	м
Слой 3	Глинистый	PL=0,16	1,15	м
Слой 4	Глинистый	PL=0,16	2	м
Слой 5	Глинистый	PL=0,16	1,65	м

Насыпной слой грунта:
 Результат планировки

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

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м
Диаметр (сторона) сваи 0,43 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 110,75 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 30,36 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 72,8 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	5,62	тс
Слой 3	6,46	тс
Слой 4	13,51	тс
Слой 5	12,36	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{110,75}{1,4} = 79,1 \text{ тс} \geq 1,1 * 5,6 = 6,2 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

- 1) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < S < 0,95$ - 1,00 м
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м
- 2) Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,16$
Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,02 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 8 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист
105

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,426 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:
 N = 0 тс

Касательные силы морозного пучения - 17,64 тс

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

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

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

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

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

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

$$17,64 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 32,33 = 29,4 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет сваи на воздействие горизонтальных сил

Нагрузка на сваю:

- горизонтальная – Q=0,08 тс.

-момент = 5,8тс*м

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,16	1,2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,16	1,15	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,16	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,16	1,65	м

Насыпной слой грунта:
 Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,43 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	Лист
							106

Характеристики грунта Слой 2
 Объемный вес грунта (G) 2,05 тс/м³
 Угол внутреннего трения (Fi) 21 °
 Удельное сцепление грунта (C) 2,4 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 5,8 тс*м

Q= 0,08 тс

Выводы:

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 1,99 м	Sz	1,8	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	3,8	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	5,43	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,12	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-1,33	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	7,73	мм
Поворот головы сваи	psi	0,28	°

Коэффициент пропорциональности (K) 1500 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 0,86 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 3,33 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 5,15 м

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,47

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР

Лист

107

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 версия», Москва 2021;
4. 27-04-2НИПИ/2022-ИГИ1 Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту «Строительство и реконструкция нефтесборных коллекторов Восточно-Ламбейшорского месторождения», выполненных ООО «СЗИ» г. Ухта, 2022 г.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.			Лист
						27-04-2НИПИ/2022-2-ТКР2.РР	108
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		