



Общество с ограниченной ответственностью
ЛУКОЙЛ-Коми



Открытое акционерное общество
НПО «Буровая техника»

Проектная документация

«Групповой рабочий проект на строительство наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейягинском нефтяном месторождении»

Раздел 2 Схема планировочной организации земельного участка



Москва
2013

Организация заказчик -

ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»

Организация разработчик -

ОАО НПО «Буровая техника»

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»

_____ П.В. Оборонков

« ____ » _____ 2013 г.

Проектная документация

**«Групповой рабочий проект на строительство
наклонно-направленных нагнетательных скважин на
Западно-Лекейягинском нефтяном месторождении»**

**Раздел 2 Схема планировочной организации земельного
участка**

Генеральный директор
ОАО НПО «Буровая техника»

_____ Г.П. Чайковский

« ____ » _____ 2013 г.

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

№ Раздела	Наименование
1	Пояснительная записка
2	Схема планировочной организации земельного участка
3	Архитектурные решения <i>(не разрабатывается)</i>
4	Конструктивные и объемно-планировочные решения
5	Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений
6	Проект организации строительства
7	Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства <i>(не разрабатывается)</i>
8	Перечень мероприятий по охране окружающей среды
9	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
10	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов <i>(не разрабатывается)</i>
10(1)	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов <i>(не разрабатывается)</i>
11	Смета на строительство объектов капитального строительства <i>(не разрабатывается)</i>
12	Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами: Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, мероприятий по противодействию терроризму
12.1	Иная документация: Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Фамилия, имя, отчество	Должность	Подпись
Попко В.В.	Начальник отдела проектирования, авторского надзора и экспертизы промышленной безопасности	
Зотов О.Е.	Главный инженер проекта	
Хабецкая В.А.	Главный инженер проекта	
Седов В.Т.	Ведущий специалист	
Белякова Т.Н.	Ведущий инженер-эколог	

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов, подразделов	Стр.
1	Характеристика земельного участка	7
	1.1 Результаты комплексных инженерных изысканий на объекте	7
	1.1.1 Общие сведения об участке работ	7
	1.1.2 Цели и задачи комплексных изысканий	9
	1.1.3 Результаты инженерно-геодезических изысканий	10
	1.1.3.1 Топографо-геодезическая изученность района	10
	1.1.3.2 Виды и объемы выполненных инженерно-геодезических работ	10
	1.1.3.3 Результаты инженерно-геодезических изысканий	11
	1.1.3.4 Заключение	13
	1.1.4 Результаты инженерно-геологических изысканий	14
	1.1.4.1 Изученность инженерно-геологических условий района	15
	1.1.4.2 Геологическое строение	16
	1.1.4.3 Геокриологические условия	18
	1.1.4.4 Гидрогеологические условия	21
	1.1.4.5 Общая характеристика почв	24
	1.1.4.6 Свойства грунтов	27
	1.1.4.7 Геологические и инженерно-геологические процессы	35
	1.1.5 Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий	35
	1.1.6 Описание территорий расположения объектов	36
	1.1.6.1 Площадка куста № 1	36
	1.1.6.1.1 Свойства грунтов	37
	1.1.6.2 Площадка куста № 2	40
	1.1.6.2.1 Свойства грунтов	41
	1.1.6.3 Трасса подъездного автозимника к площадке куста № 1	43
	1.1.6.3.1 Свойства грунтов	44
	1.1.6.4 Трасса водовода от источника водозабора к площадке куста № 1	46
	1.1.6.4.1 Свойства грунтов	48
	1.1.6.5 Трасса подъездного автозимника к площадке куста № 2	50
	1.1.6.5.1 Свойства грунтов	51
	1.1.7 Выводы и рекомендации	53
2	Обоснование границ санитарно-защитных зон (СЗЗ) объектов капитального строительства в пределах границ земельных участков	56
3	Обоснование планировочной организации земельных участков	57
4	Технико-экономические показатели земельного участка	60
5	Обоснование решений по инженерной подготовке территории	61
6	Описание организации рельефа вертикальной планировкой	63
7	Описание решений по благоустройству территорий	64
8	Зонирование территории земельного участка	65
9	Характеристика и технические показатели транспортных коммуникаций	66
10	Список использованных источников	67
Приложения		
1	Схема расположения оборудования и привышечных сооружений «Уралмаш 3Д-76» на площадке куста № 1 (№ 2)	
2	Схема расположения коммуникаций «Уралмаш 3Д-76» на площадке куста № 1 (№ 2)	
3	Схема расположения фундаментов «Уралмаш 3Д-76» на площадке куста № 1 (№ 2)	

СОДЕРЖАНИЕ

4	План буровой площадки куста № 1
5	План буровой площадки куста № 2
6	Карта-схема расположения особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Ненецкого автономного округа

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

1.1 Результаты комплексных инженерных изысканий на объекте

1.1.1 Общие сведения об участке работ

Западно-Лекейягинское месторождение (рис. 1.1) расположено в Архангельской области Ненецкого автономного округа, на северо-восточной окраине Русской равнины, в центральной части Большеземельской тундры в 310,0 км к северо-востоку от города Нарьян-Мар и в 278,0 км к северо-востоку от г. Усинск (Республика Коми), на территории муниципального района Заполярный район. Ближайшим населенным пунктом к Западно-Лекейягинскому месторождению является пос. Каратайка, расположенный в 70,0 км северо-восточнее участка работ.

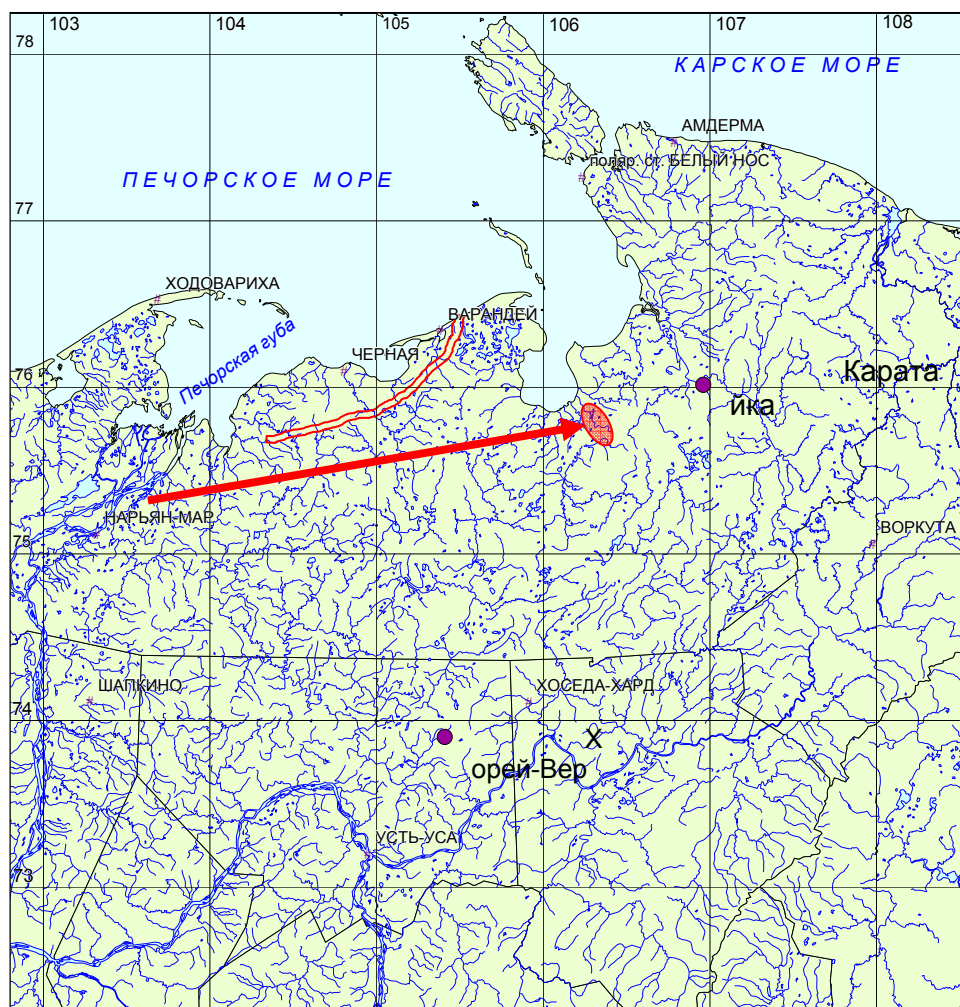


Рис. 1.1. Обзорная карта района работ.

Условные обозначения:  - Западно-Лекейягинское месторождение

Площадка куста № 1 Западно-Лекейягинского месторождения имеет следующие геодезические координаты:

68°13'48,374" с. ш./60°47'54,014" в. д.;

68°13'50,276" с. ш./60°48'23,061" в. д.;

68°13'45,943" с. ш./60°48'25,128" в. д.;

68°13'44,073" с. ш./60°47'55,994" в. д.

Площадка куста № 2 Западно-Лекейягинского месторождения имеет следующие геодезические координаты:

68°20'36,893" с. ш./60°12'26,346" в. д.;

68°20'37,571" с. ш./60°12'37,894" в. д.;

68°20'28,014" с. ш./60°12'42,039" в. д.;

68°20'27,338" с. ш./60°12'30,579" в. д.

Площадь Западно-Лекейягинского месторождения составляет около 127,0 км².

Площадь участка изысканий для размещения кустов № 1 и № 2 для строительства проектируемых скважин составляет 7,65 га.

Территория района изысканий расположена на участке Большеземельской тундры, характеризующимся значительной густотой речной сети и заозеренностью, наличием крупных массивов болот. Цепочки холмов (сопок), короткие хребты и гряды вытянуты здесь в разных направлениях и поднимаются над равнинной тундрой на 50,0 – 100,0 и более метров. Склоны холмов и гряд пологие (5° - 10°), вершины и гребни плоские. Плоские низины, разделяющие возвышенности, обычно изобилуют озерами, часто заболочены. Долины рек, пересекающие тундру, большей частью узкие, врезаются на глубину 10,0 – 30,0 м, склоны их крутые (15° - 25°), нередко обрывистые (местами высота обрывов достигает 30,0 м). Грунты на рассматриваемой территории преобладают торфяные; сопки и хребты сложены суглинками и глинами с примесью гальки и валунов. В грунтах встречается участками вечная (многолетняя) мерзлота. Мощность вечномерзлого слоя грунта различна: от 25,0 м до 80,0 м. Летом слой оттаивает на глубину от 0,5 м до 2,0 м. Оттаявший грунт, покрытый дерниной, выдерживает тяжесть пешехода, но проседает при движении гусеничных машин. Грунтовые воды на большей части территории залегают на глубине от 0,5 м до 2,0 м и только на склонах сопок и хребтов – на глубине от 5,0 м до 10,0 м и более.

Разнообразие почвенного покрова тундры оказывает влияние на интенсивность склонового стока, на инфильтрацию осадков, а тем самым и на условия питания водных объектов.

К относительно крупным рекам в районе можно отнести р. Пуучияху, которая берет начало из группы небольших озер в 16,0 км на юго-восток от участка, и р. Носияху, которая берет начало в 18,0 км на восток от участка. Реки впадают в Хайпудырскую губу Баренцева моря.

Замерзают реки во второй половине октября, вскрываются в конце мая. Толщина льда на реках достигает 1,5 м.

Участок куста № 1 расположен в 13,8 км от устья р. Пуучияха, участок куста № 2 - в 15,0 км от устья реки Носияха. Гидрографическая сеть участков размещения кустов № 1 и № 2 представлена системой озер.

Участки, отведенные под буровые площадки кустов № 1 и № 2 Западно-Лекейягинского месторождения, расположены на заболоченных участках плоской равнины.

Тундровая зона представлена в районе работ безлесьем, покрыта мхом, лишайником и кустарником с кочкарным покрытием.

По совокупности климатических элементов и физико-географических условий рассматриваемая территория представляет собой полярный климатический район Ненецкого автономного округа. Особенности климата определяются малым количеством солнечной радиации зимой, воздействием северных морей и интенсивным западным переносом воздушных масс. Лето короткое и прохладное, с небольшим количеством жарких дней, зима продолжительная и холодная с устойчивым снежным покровом.

Территория работ относится к району с малоразвитой инфраструктурой, которая представлена в основном нефтяными кустами, немногочисленными коридорами трубопроводов, транспортирующих природные ресурсы от места добычи к местам потребления, и сопутствующими коммуникациями и строениями. Транспортная сеть представлена тракторными дорогами, зимниками и вдольтрассовыми проездами.

Населенных пунктов в районе проведения топогеодезических работ нет.

Основные землепользователи: СПК «Дружба народов», СПК «Путь Ильича». Арендатор земель – ООО «Нарьянмарнефтегаз».

1.1.2 Цели и задачи комплексных изысканий

Комплексные изыскательские работы выполнены ООО «Компания Севергеолдобыча» на основании Технического задания на выполнение комплексных инженерных изысканий и землеустроительных работ и в соответствии с Программой комплексных инженерных изысканий 8-2012-01-000 «Строительство и эксплуатация добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейягинском месторождении».

Разрешение на право производства изысканий не требуется (Письмо МРР РФ от 11.06.2010 г.). Согласование с землепользователем проводит Заказчик.

Свидетельство № 2324 о допуске к работам в области инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, выдано Обществу с ограниченной ответственностью «Компания Севергеолдобыча» 28.05.2012 г. НП СРО инженеров-изыскателей «СтройПартнёр».

В состав комплексных инженерных изысканий входили:

- инженерно-геодезические изыскания;
- инженерно-геологические изыскания;
- инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- инженерно-экологические изыскания.

Виды и объемы выполненных работ приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Виды и объёмы выполненных работ

Виды работ	Ед. измерения	Объём работ
1	2	3
Инженерно-геодезические работы:		
Вынос в натуру и планово-высотная привязка инженерно-геологических скважин	скв.	35
Инженерно-геологические работы:		
Инженерно-геологическая съемка М 1:1000	км ²	0,216
Механическое колонковое бурение инженерно-геологических скважин	пог. м.	444
Замер температуры грунтов в скважинах	замер	51
Опробование:		
- отбор проб для определения физических свойств грунтов	проба	166
- отбор проб для определения физико-механических свойств грунтов	проба	12
Лабораторные работы:		
- гранулометрический состав	проба	32
- плотность	проба	166
- плотность частиц грунта	проба	145
- влажность грунта	проба	166
- граница текучести и раскатывания	проба	77
- содержание органических веществ	проба	43
- степень засоленности	проба	66
- определение коррозионной агрессивности грунтов методом катодного тока	проба	11
- определение солевого состава водных вытяжек	проба	8

Целями и задачами изысканий являлись:

- создание планово-высотных съемочных геодезических сетей;
- создание цифровых топографических планов М 1:500 кустовых площадок № 1 и № 2 на Западно-Лекейягинском месторождении;
- создание цифровых топографических планов М 1:5000 с сечением рельефа через 1,0 м на подъездные зимние автодороги и трассы к источникам водозабора;
- подготовка материалов к Акту выбора земельных участков;
- инженерно-гидрографические работы;
- изучение инженерно-геологических, геокриологических, гидрогеологических условий строительства;
- изучение физико-механических свойств грунтов оснований объектов обустройства;
- оценка состояния окружающей среды обследуемой территории на основе официальных материалов;
- получение комплексной информации о содержании загрязняющих веществ, определяющих современный уровень антропогенной нагрузки на абиотические и биотические объекты природной среды;
- уточнение информации о состоянии водных объектов и наземных экосистем, подверженных воздействию в период строительства и эксплуатации объекта;
- разработка предложений по программе организации локального экологического мониторинга, производственного экологического контроля и мониторинга аварийных ситуаций на стадиях строительства объектов.

1.1.3 Результаты инженерно-геодезических изысканий

1.1.3.1 Топографо-геодезическая изученность района работ

Территория производства работ попадает на номенклатурный лист R-41-121 топографической карты масштаба 1:100000, обновленной Федеральной службой геодезии и картографии в 1990 г. Также на всю территорию Западно-Лекейягинского месторождения имеется цифровой топографический план масштаба 1:10000, который был создан в ПК «MapInfo» по результатам стерео-топографической съемки, выполненной в 2006 году.

В результате сбора сведений о геодезической изученности района работ выяснено, что в качестве исходных на настоящем объекте можно использовать следующие геодезические пункты:

- Пункт триангуляции 2 класса Савлюхой. Сведения о пункте находятся в «Каталоге координат геодезических пунктов на листе карты масштаба 1:200000 R-41-XXXI, XXXII».
- Пункты полигонометрии 1 разряда 8034, 0239, 6/№а. Шифр объекта 10.02.15.2619Д. Работы выполнены ГП «Аэрогеодезия» в 2003 г. Отметки пунктов определены из результатов технического нивелирования.

Данные получены в Управлении Федерального агентства кадастра объектов недвижимости по Ненецкому автономному округу.

1.1.3.2 Виды и объемы выполненных инженерно-геодезических работ

Целью инженерно-геодезических изысканий являлось:

- создание планово-высотных съемочных геодезических сетей;
- создание ситуационных планов М 1:25 000 с сечением рельефа горизонталями через 1,0 м;
- создание полос коридоров зимних автодорог и водоводов М 1:5 000 с сечением рельефа горизонталями через 1,0 м;
- создание топографических планов М 1:500 с сечением рельефа горизонталями через 0,5 м площадок кустового бурения скважин и переходов через естественные и искусственные препятствия.

Виды и объемы выполненных инженерно-геодезических работ, выполненных на объекте, приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Виды и объемы инженерно-геодезических работ

№№ п/п	Наименование видов работ	Единица измерения	Объем работ
1	2	3	4
1	Обследование исходных геодезических пунктов	пункт	4
2	Закладка опорных межевых знаков	знак	4
3	Определение планово-высотного положения опорных межевых знаков	знак	4
4	Вынос и закрепление на местности границ кустовых площадок скважин межевыми знаками	знак	8
5	Закрепление на местности осей подъездных автозимников и водоводов	дерев. вешка	15
6	Топографическая съемка кустовых площадок скважин масштаба 1: 500	га	8
7	Топографическая съемка подъездного автозимника масштаба 1: 5000	га	14

Категория сложности производства измерений - сложная (III).

Виды и объемы работ определены с учетом категории сложности, требований технического задания, стадии изыскания, технических характеристик проектируемых площадок, в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96, СП 11-104-97, СНиП 2.02.03-85, СП 34-116-97 с учетом использования материалов ранее выполненных изысканий.

Работы выполнены в системе координат 1942 г. (СК-42) и Балтийской системе высот 1977 г. Согласно требованию Технического задания выполнен перевод координат в СК-83 (местная система), СК-42 и СК-95.

Сроки проведения полевых работ – апрель 2012 года, камеральная обработка – май, июнь 2012 года.

1.1.3.3 Результаты инженерно-геодезических изысканий

На подготовительной стадии было выполнено согласование предстоящих работ со службой главного маркшейдера ООО «Нарьянмарнефтегаз», получены топографические карты масштаба 1:100000 для ориентирования на местности. Были получены и согласованы с Заказчиком координаты для выноса и закрепления на месте земельного отвода кустовых площадок скважин.

Обследование исходных геодезических пунктов

Всего было обследовано 4 исходных геодезических пункта, запланированных для производства работ на настоящем объекте.

По результатам обследования все пункты сохранились в рабочем состоянии и могут быть взяты для проведения инженерно-геодезических работ с использованием спутниковых двухчастотных GPS-приемников.

Закладка опорных межевых знаков

На удаленных от площадок скважин местах, обеспечивающих долговременное сохранение, были заложены четыре опорных межевых знака (ОМЗ):

- ОМЗ-1, ОМЗ-2, ОМЗ-3 (у буровой площадки куста № 1);
- ОМЗ-1 (у буровой площадки куста № 2).

У кустовой площадки скважин № 2 был заложен только один опорный межевой знак из-за близкого расположения к нему п.тр. Савлюхой (ОМЗ-2) и п.п. 8034 (ОМЗ-3), п.п. 0239. Между всеми ними обеспечена взаимная видимость.

Согласно рекомендациям по закреплению опорной межевой сети, тип центра был принят «2М» (металлическая труба высотой 3,5 м, диаметром 56,0 мм с маркой, табличкой и якорем).

Глубина закладки ОМЗ была выбрана согласно карте промерзания и протаивания грунтов, т.е. на 1,0 м ниже глубины максимального оттаивания грунта в данном районе работ. Марка на 0,5 м расположена выше уровня земли. На табличке красной или белой масляной краской подписан номер ОМЗ, год закладки и организация, выполняющая работы. К металлической трубе привязана деревянная вешка с оранжевым скотчем.

На все опорные межевые знаки составлены карточки закладки.

Определение планово-высотного положения ОМЗ

Привязка опорных межевых знаков выполнена с использованием спутниковых двухчастотных GPS-приемников типа «Javad Lexon GD» № 0327, № 0328, которые имеют свидетельства о поверках № 079490, № 079489, выданные ФГУ «Ростест-Москва». Аппаратура допущена к применению на территории Российской Федерации.

Координирование ОМЗ с использованием спутниковых геодезических систем выполнено в режиме «Кинематика в реальном времени» (Real Time Kinematic – RTK).

Препятствия для прохождения радиосигналов от спутников (высокий лес, многоэтажная застройка, мощные источники излучения) на участке работ отсутствуют.

Полевое спутниковое оборудование для координирования на настоящем объекте включало один комплект опорной (базовой) станции и один комплект передвижной (роверной) станции, поддерживающие режим RTK.

Для установки базовой станции использованы три обследованных геодезических пункта, выбранных с таким расчетом, чтобы они имели отметку из геометрического нивелирования и расстояния от них до определяемых ОМЗ, на которых в ходе работ размещалась подвижная станция, были минимальны. Максимальное расстояние между подвижной и базовой станцией составило 3,9 км.

Точность определения координат в режиме RTK при использовании двухчастотных спутниковых приемников типа «Javad Lexon GD» составляет:

5 мм + 0,5 мм/км (GPS L₁/L₂) - в плане. Максимальная ошибка составила 7,0 мм;

5 мм + 1,0 мм/км (GPS L₁/L₂) - по высоте. Максимальная ошибка составила 8,9 мм.

С целью исключения ошибок и повышения точности измерений каждый ОМЗ был определен с двух исходных геодезических пунктов.

По окончании полевых работ выполнялось импортирование результатов из контроллера в ПО «Trimble Geomatics Office», в котором производилась проверка и редактирование наблюдений. Координаты и отметки каждого ОМЗ были усреднены.

Закрепление на местности земельного отвода

Согласно техническому заданию на выполнение работ, было вынесено и закреплено на местности 8 межевых знаков (МЗ). Вынос земельного отвода произведен с уравнированных опорных межевых знаков с использованием спутниковых двухчастотных GPS-приемников.

Закрепление изыскиваемых площадок выполнено металлическими штырями установленного образца с табличками 0,7 м выше уровня земли, выкрашенными в черный цвет. На каждой табличке белой краской подписан номер куста, номера МЗ, название организации и год установки. Все закрепительные знаки забурены в землю на глубину 0,5 м. Для лучшего их нахождения к ним привязаны деревянные двухметровые вешки с оранжевым скотчем.

Закрепление трасс подъездных зимников и трасс к источникам водозаборов выполнено деревянными двухметровыми вешками с оранжевым скотчем с интервалом между ними 250,0 – 300,0 м. Все вешки также забурены в землю на глубину 0,5 м.

Закрепление площадки выполнялось в соответствии с требованиями ВСН 30–81 «Инструкции по установке и сдаче заказчику закрепительных знаков и реперов при изысканиях объектов нефтяной промышленности».

Топографическая съемка

Топографическая съемка площадок под кусты № 1, 2 на Западно-Лекейгинском месторождении в М 1:500 с сечением рельефа через 0,5 м; полос под подъездные зимники и трассы к источникам водозабора в М 1:5000 с сечением рельефа через 1,0 м выполнена с помощью спутниковых двухчастотных GPS-приемников типа «Javad Lexion GD» в режиме RTK с опорных межевых знаков с обязательным составлением подробных абрисов.

Отметки земли даны через 20,0 – 30,0 м (М 1:500) и через 60,0 – 70,0 м (М 1:5000).

Расстояния между подвижной и базовой станцией не превысили 1,5 км.

Результаты измерений с контроллера экспортировались в ПО «CREDO.ter», где создавалась цифровая модель местности.

Средние погрешности определения высот точек не превысили 1/10 высоты сечения рельефа.

Работы выполнены с соблюдением требований «Инструкции по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем Глонасс и GPS», 2002 г.

Камеральные работы

Перед началом камеральной обработки проверена вся полевая документация и рабочие файлы, переданные с контроллера.

В соответствии с абрисами топографической съемки построены цифровые модели местности с сечением рельефа через 0,5 и 1,0 м. Оформлены топографические планы масштабов 1:500 и 1:5000.

Объем работ по оцифровке картографического материала составил 22,0 га.

Оформление цифрового топографического плана условными знаками и аннотациями выполнено в соответствующих тематических слоях по классификатору объектов цифровых топографических карт и планов ООО «Нарьянмарнефтегаз».

Точность цифровой модели соответствует требованиям, определенным к топографическим планам данного масштаба инструкцией ГУГК «Основные положения по созданию топографических планов масштабов 1:5000 – 1:500».

Цифровые топографические планы в соответствии с требованиями Технического задания представлены в трех форматах:

- CREDO.ter, в СК-42;
- AutoCad, v.2000, в СК-42 и в местной СК-83;
- MapInfo, v.7.5, в СК-42.

1.1.3.4 Заключение

Топографические работы выполнены в соответствии с Техническим заданием на проведение работ, программой работ и действующими нормативными документами:

СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;

СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства»;

РД 39-117-91 «Инструкция по маркшейдерским и топографо-геодезическим работам в нефтяной и газовой промышленности».

В результате выполненных работ создана опорная межевая сеть вокруг изыскиваемых площадок. Получены инженерно-топографические планы масштабов 1:500 и 1:5000, необходимые для проектирования строительства добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин. Произведено закрепление на местности изыскиваемых площадок, трасс подъездных зимников и трасс к источникам водозаборов.

Укладка трасс на местности (трассирование) автозимников производилась согласно выбранному (указанному на планах землепользования) направлению с минимальным количеством углов поворота со строгим соблюдением требований СНиП 2.05.06-85*.

Выполнено закрепление изыскиваемых площадок, углов поворота автозимников, переходов через естественные и искусственные препятствия, створных точек (исходя из

условий визуальной видимости, но не реже чем через 1,0 км). Каталог координат и высот установленных реперов приведен в Техническом отчете о инженерно-геодезических изысканиях для строительства добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейягинском нефтяном месторождении.

По окончании полевых работ знаки закрепления площадок и трасс были сданы маркшейдерской службе ООО «Нарьянмарнефтегаз» по акту установленного образца.

Планово-высотное обоснование создано путем проложения тахеометрических и нивелирных ходов по знакам с привязкой к пунктам Государственной геодезической сети наземными методами для получения координат геометрическим нивелированием для получения высот. Система координат - СК-83. Точность линейных измерений 1:2000.

Техническое нивелирование выполнено с привязкой к пунктам Государственной геодезической сети. Система высот - Балтийская 1977 г.

Получение координат грунтовых реперов производилось с помощью проложения теодолитных ходов от пунктов ГГС, точность получения не хуже 1:2000.

Получение высот грунтовых реперов - нивелированием IV класса с обязательной привязкой к пунктам Государственной нивелирной сети II - III класса.

Была выполнена разбивка и привязка инженерно-геологических выработок.

1.1.4 Результаты инженерно-геологических изысканий

Целью инженерно-геологических изысканий на данной стадии являлось изучение и уточнение инженерно-геологических, гидрогеологических, геокриологических условий, физических и физико-механических свойств грунтов в целом по площадкам на стадии проект и в пределах контуров проектируемых сооружений на стадии проектная документация.

Категория сложности инженерно-геологических условий района, в соответствии с приложением Б СП 11-105-97 часть IV – сложная (III).

Виды и объёмы работ определены с учетом 3 категории сложности, требований технического задания, стадии изыскания, технических характеристик проектируемых площадок и трасс, в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96, СП 11-105-97 (части I-IV), СНиП 2.02.04-88, СНиП 2.02.03-85, с учетом использования материалов ранее выполненных изысканий.

Полевые работы проведены в июле 2012 г. Инженерно-геологические изыскания на площадке строительства включали в себя инженерно-геологическую съемку, бурение инженерно-геологических скважин, опробование и термокаротажные работы.

Расположение скважин и их глубина были определены Техническим заданием. Плановая привязка инженерно-геологических скважин проведена инструментальным способом. В пределах каждой площадки размещения куста скважин пробурено 12 скважин глубиной 15,0 м. Размеры сети размещения инженерно-геологических скважин определялись однородностью геологического строения. Строительство проектировалось по типовым проектам повторного применения.

Глубина скважин по трассам подъездных зимников составляла 6,0 м, по трассе водовода – 12,0 м. Среднее расстояние между скважинами, в соответствии с техническим заданием, составляло 300,0 м.

Бурение скважин проводилось буровой установкой СБГ-ПМ2 «Стерх» колонковым способом, с отбором керна по всему стволу скважины. Начальный диаметр бурения составлял 132,0 мм, конечный – 112,0 мм.

В процессе бурения скважин велось порейсовое описание всех встреченных литологических разновидностей грунтов с отражением их текстурных и структурных особенностей и криогенного строения. Номенклатура грунтов определялась в соответствии с ГОСТ 25100-95 (Приложение 6).

В процессе проходки скважин осуществлялся отбор проб грунта ненарушенной структуры для определения плотности, а также проб нарушенной структуры для определения физических характеристик грунтов.

После выстойки, определяемой опытным путем, в скважинах проводился трехкратный замер температуры информационно-регистрирующей системой (ИРС) для полевого измерения температуры грунтов.

По завершении буровых и термокаротажных работ все выработки ликвидированы путем обратной засыпки выбуренным керном с трамбовкой послойно.

Состав лабораторных работ определялся п.5.11 СП 11-105-97 и п.4.15 РСН 31-83.

Отбор, упаковка, транспортировка, хранение проб грунта выполнялись в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-00.

Испытания грунтов для определения физико-механических свойств и химические анализы проб воды производились в стационарных грунтовых лабораториях ООО «Тиманская ИГП» и ФГУ «Станция агрохимической службы «Архангельская» (талые грунты и химические анализы воды).

Определение классификационных и физико-механических показателей грунтов в лабораторных условиях производилось по ГОСТ 5180-84; 12536-79; 12248-96; 24143-80; 23161-78; 25584-83; 28622-90; 26263-84 и РСН 51-84.

Для оценки изменений геокриологических условий по методике отдела геокриологических исследований и ГИС ОАО «Фундаментпроект» был выполнен общий геокриологический прогноз (количественный) для территорий буровых площадок кустов №1 и №2 Западно-Лекейягинского месторождения.

Целью и задачами оценки изменений геокриологических условий являлось количественное определение параметров изменения геокриологических условий в связи с естественной динамикой климата и техногенным изменением условий на территории Западно-Лекейягинского месторождения (с учетом возможного снятия напочвенных покровов, создания подсыпок, перераспределения снежного покрова).

При приведении прочностных и деформационных свойств мерзлых грунтов основных несущих ИГЭ использовались исследования проведенные сектором испытаний мерзлых грунтов отдела инженерно-геокриологической съемки и ГИС-технологий ФГУП «ПНИИИС» (г. Москва) по объекту: «Обустройство Западно-Лекейягинского и Северо-Сарембойского нефтяного месторождения на период пробной эксплуатации» (ООО «ПермНИПИнефть» 2005 - 2006 г.г.).

Камеральная обработка материалов произведена с помощью программных комплексов Credo, AutoCAD.

Окончательная камеральная обработка материалов изысканий проводилась согласно требованиям СНиП 11-02-96, СНиП 1.02.07-87 и СП 11-105-97.

1.1.4.1 Изученность инженерно-геологических условий района

Инженерно-геологические и геокриологические условия района работ, за исключением Западно-Лекейягинского и Северо-Сарембойского месторождений, изучены недостаточно. В районе работ были проведены съёмочные работы М 1:200000.

В 1975 - 1979 г.г. аэрогеологической экспедицией № 14 было выполнено аэрофотогеологическое картирование масштаба 1:200000 на территории листов R-40, Q-40. По результатам работ составлена аэрофотогеологическая карта. Авторы придерживаются схемы гляциолистов и выделяют три оледенения.

В 1985 г. режимным отрядом Тиманской ГРЭ закончено специальное инженерно-геокриологическое обследование территории Ненецкого автономного округа. В работе приводится инженерно-геологическая и геокриологическая характеристика района работ на глубину сезонноталого слоя, выявлены экзогенные процессы с количественной и качественной характеристикой, дан прогноз изменения условий в результате хозяйственной деятельности человека.

В 1985 г. Тиманской ГРЭ (ПГО «Архангельскгеология») закончены работы по геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съёмке четвертичных отложений М 1:200000 на площади листов R-40-XXIX, XXX, XXXV, XXXVI, а в 1986 г. – на площади листов R-40-XXXI, XXXII.

В этот же период на соседних листах (R-40-XXXVI, XXXVII) проводились съёмочные работы Усинской ГРЭ ПГО «Полярноуралгеология».

Работы проведены с целью изучения геологического строения, оценки перспектив района на полезные ископаемые, выяснения гидрогеологических и инженерно-геокриологических условий.

В 2004 г. ЗАО «Нордэко Евразия» с участием ИГП Нарьян-Марской экспедиции ГРЭГБ проведены инженерно-геологические изыскания по трассе нефтепровода Западно-Лекейягинское месторождение – БРП (Варандей).

В 2004 – 2005 г.г. ИГП Нарьян-Марской экспедиции ГРЭГБ проведены инженерные изыскания под строительство площадок разведочных скважин на Западно-Лекейягинском и Северо-Сарембойском месторождениях.

В 2005 – 2006 г.г. ИГП ООО «ПермНИПИнефть» по заявке ООО «Нарьянмарнефтегаз» проведены комплексные инженерные изыскания для проекта обустройства Западно-Лекейягинского и Северо-Сарембойского месторождения.

ЗАО «НордЭко-Евразия» в районе работ проводила также поисковые и разведочные работы на стройматериалы для обустройства Западно-Лекейягинского и Северо-Сарембойского месторождений.

В результате ранее проведенных работ выявлено распространение, мощность, характеристика, температура ММП, выполнено инженерно-геокриологическое районирование района работ, изыскиваемых трасс и площадок, прослежена динамика сезонного протаивания и промерзания, а также даны рекомендации по использованию стратиграфо-генетических комплексов в качестве оснований зданий и сооружений.

Материалы ранее проведенных работ использованы для анализа и сравнения полученных результатов, определения механических характеристик мерзлых грунтов и составления прогноза изменения геокриологических условий.

1.1.4.2 Геологическое строение

В тектоническом отношении рассматриваемая территория находится в северной части Печорской синеклизы, являющейся крупным блоком Тимано-Печорской плиты. Это область преобладающих, унаследованных с начала палеозоя, опусканий. Она разделяется на ряд крупных структур (мегавалов и впадин), имеющих преимущественно северо-западное простирание.

В геологическом строении территории принимают участие отложения протерозойской, палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп.

Протерозойские отложения слагают складчатый фундамент и представлены, в основном, магматическими и метаморфическими породами.

Отложения палеозойской группы распространены по всей территории и представлены карбонатными и терригенными породами. Отложения палеозоя характеризуются частыми стратиграфическими перерывами и несогласиями, вплоть до выпадения отдельных свит и ярусов. По составу это глины, аргиллиты, мергели, известняки, песчаники, алевролиты и конгломераты. С отложениями палеозойской группы связано большинство открытых нефтегазовых месторождений Тимано-Печорской провинции. Глубина залегания кровли нефтесодержащих пластов изменяется от 1600,0 м до 2200,0 м. Месторождения связаны с антиклинальными и брахиантиклинальными складками. Высота ловушек колеблется от 100,0 м до 280,0 м. Нефтегазонасыщенные коллекторы характеризуются сложным строением порового пространства, где наблюдается каверновая пористость и развита трещиноватость, секущая породу в различных направлениях.

Мезозойская группа отложений в регионе представлена юрской и меловой системой. Отложения юрской системы распространены в районе повсеместно. Среднеюрские отложения образованы толщей кварцево-слюдистых песков, алевролитов и глин. Мощность отложений варьируется и может достигать 130,0 м. Верхнеюрские отложения представлены глинами, алевролитами и песками келловейского, оксфордского, киммерийского и волжского возраста. Суммарная мощность отложений достигает 170,0 – 200,0 м.

Меловые отложения в районе датируются нижним отделом. Они разделяются на две толщи: нижнюю морскую и верхнюю континентальную. Первую, мощностью до 165,0 м, составляют алевроиты, пески с глауконитом и слюдистые глины. Континентальная толща сложена слаболитифицированными песчано-глинистыми породами с прослоями известковых песчаников общей мощностью до 110,0 м.

Толща кайнозойских отложений в Печорской синеклизе, которая залегает на денудированной поверхности нижнемеловых пород, достигает мощности 150,0 – 200,0 м и сложена породами различного возраста (от неогена до голоцена).

В основании разреза кайнозойских отложений залегают нерасчлененные плиоцен-нижнечетвертичные морские отложения колвинской свиты, представленные глинистыми алевроитами, глинами, суглинками с редкой галькой и породы пандимийской свиты пестрого литологического состава. Отложения приурочены к впадинам верхнемелового рельефа, их суммарная мощность иногда достигает 180,0 м.

Отложения среднечетвертичного возраста в районе исследований представлены двумя свитами – роговской (среднерусский горизонт) и вашуткинской (московский горизонт). Накопление отложений роговской свиты происходило в условиях трансгрессии ледового полярного бассейна, что обусловило поступление в донные осадки большого количества обломочного материала. Ледниково-морские отложения представлены суглинками, с галькой и гравием, с прослоями и линзами песков, супесей, глин. Мощность отложений роговской свиты 30,0 – 50,0 и более метров.

Морские отложения вашуткинской свиты представлены суглинками, песками, валунно-галечными образованиями и имеют мощность от первых метров до 100,0–150,0 м. Они играют важную рельефообразующую роль и слагают обширные пространства междуречий.

Средне - верхнечетвертичные отложения нерасчлененные имеют озерно-аллювиальное происхождение. Это пески и супеси, реже суглинки и глины, встречается торф. Их мощность обычно не превышает 15,0 – 20,0 м.

Нерасчлененные верхнечетвертичные и современные отложения представлены породами морского, аллювиального и озерно-болотного генезиса. Они характеризуются малой (до 15,0 м) мощностью и большой фациальной изменчивостью в плане и разрезе.

Исследуемый участок расположен в северной части Варандей-Адъвинской структурной зоны (структура I-го порядка), в пределах которой выделяется структура II-го порядка – Медынско-Сарембойская антиклинальная зона. В осевой части Медынско-Сарембойской антиклинальной зоны выделены локальные положительные структуры – Западно-Лекейягинская и Северо-Сарембойская. Проектный горизонт связан с локховским ярусом (нижний девон).

По совокупности геолого-геоморфологических, геокриологических и гидрогеологических условий район работ относится к сложным (III категория по СП 11-105-97, часть IV, приложение Б).

В геологическом строении участка работ на глубину изучения (до 15,0 м) вскрываются только отложения четвертичной системы, представленные средним и современным звеном. В составе четвертичных отложений выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы (СГК):

- современных озерно-болотных отложений (Ib IV);
- верхнечетвертичных морских отложений (mIII);
- верхнечетвертичных-современных озерно-аллювиальных отложений (IaIII-IV);

- среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gm II).

СГК современных озерно-болотных отложений (lbIV) в местах развития залегает с поверхности, перекрывая более древние образования. В пределах района работ часто слагает плоские поверхности I-ой и II-ой морских террас, выклиниваясь к склонам грядобразных водораздельных возвышенностей и замкнутые понижения на водораздельных возвышенностях. Представлен сфагново-пушицевым, различной степени разложения (большой частью слабаразложенным) неполной окисленности торфом сильнольдистым (ИГЭ-1). Максимальная мощность отложений комплекса в пределах района работ достигает 0,7 м (скважины 5 и 8), составляя в среднем 0,5 м.

СГК верхнечетвертичных морских отложений (mIII) развит в пределах II-ой морской террасы в верхней части разреза, частично (Куст №1) перекрываясь озерно-болотными отложениями, исключая некоторые участки водораздельных возвышенностей. Представлен песками мелкими (ИГЭ-3), супесями льдистыми (ИГЭ-2) и слабольдистыми, в нижней части разреза СГК, суглинками (ИГЭ-5) легкими песчанистыми, слабольдистыми серых и коричневато-серых оттенков. Пески однородные.

Общая мощность отложений СГК от 1,1 м (скважина 62) до 4,9 м (скважина 1). Подстилаются среднечетвертичными ледниково-морскими суглинками. Контакт нечеткий.

СГК верхнечетвертичных-современных озерно-аллювиальных отложений (la III-IV) в районе работ развит локально, вдоль долин современных водотоков. На участках работ не встречен.

СГК среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gm II) повсеместно слагает нижнюю часть изучаемого разреза. Представлен суглинками темно-серыми от тяжелых пылеватых до легких песчанистых, с включениями гальки и гравия от 1 - 3% до 5% (диамиктоны), твердомерзлыми (ИГЭ-6), в зонах с заглубленной кровлей ММП - пластичномерзлыми.

Вскрытая мощность СГК от 9,7 и (скважина 1) до 12,9 м (скважина 13).

1.1.4.3 Геокриологические условия

В геокриологическом отношении район работ расположен в северной геокриологической зоне, в подзоне сплошного распространения ММП, нарушаемого с поверхности «щелями» и «окнами» несквозных таликов, а по разрезу – охлажденными грунтами с линзами криопэггов.

По данным геологосъемочных работ мощность ММП в районе работ достигает 365,0 м, причем нижняя часть в интервале 150,0 – 200,0 м, возможно, находится в охлажденном состоянии.

Вскрытые мощности ММП приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Вскрытые мощности ММП

№№ п/п	№№ скважин	Глубина скважин, м	Абс. отм. устья	Мощность ММП	Примечание
1	2	3	4	5	6
2	761	460	180,0	310,0	г/съёмочные скважины
3	762	400	150,0	130,0	-«-
4	703	300	145,0	265,0	-«-
5	704	215	122,0	176,0	-«-
6	705	365	160,0	365,0	-«-

Положение района работ в одной природно-климатической зоне обусловило слабое воздействие зональности климата на дифференциацию геотемпературного поля. Основное

значение имеют региональные и местные факторы: орографический, геоботанический, литологический, гидрологический и гидрогеологический. Все факторы находятся во взаимосвязи между собой.

С орографическим и геоботаническим фактором связаны такие факторы как толщина и плотность снежного покрова. Долины небольших ручьев и проток в зимний период практически полностью заносятся снегом, который оказывает тепляющее действие. Охлаждающее действие оказывают торфяно-почвенные покровы (ТПС).

Распространение, мощность и температура многолетнемерзлых пород

II-ая морская терраса, на которой находятся проектируемые кустовые площадки и, по которым проходят проектируемые трассы, расположены в подзоне сплошного распространения ММП. В пределах закустаренных ложбин стока и у подножия склонов, где формируются благоприятные условия для снегонакопления, отмечаются зоны с заглубленной кровлей ММП, непромерзающей в зимний период, а также несквозные радиационно-тепловые таликовые зоны.

Разрез района работ сложен многолетнемерзлыми грунтами. Наиболее низкая температура наблюдается в пределах урочищ древних торфяников. В их границах мощность снега не превышает 0,5 м и среднегодовая температура грунтов, как правило, не превышает $-2,0^{\circ}\text{C}$.

Наиболее высокая температура наблюдается в днищах «молодых» хасыреев, в контуре которых существуют благоприятные условия снегонакопления, особенно в прибортовых частях котловин. Здесь температура выше $-1,0^{\circ}\text{C}$.

В целом, в районе работ, температура ММП на подошве ЯГТО, по данным изысканий, колеблется от $-1,4^{\circ}$ до $-1,6^{\circ}\text{C}$.

Мощность яруса годовых теплооборотов (ЯГТО), по данным стационарных режимных наблюдений, проведенных при геологосъемочных работах, для района работ составляет от 8,0 м до 15,0 м.

Сезонное оттаивание и промерзание грунтов

В районе работ встречаются как сезонноталые, так и сезонномерзлые породы.

Основными факторами, влияющими на формирование сезонноталого слоя, являются литологический состав, свойства грунтов, мощность торфяного горизонта, растительный покров, дренированность территории.

Мощность СТС изменяется от 0,2 - 0,6 м на торфяниках до 1,5 - 2,0 м в минеральных грунтах. Процесс промерзания СТС заканчивается, в зависимости от климатических условий, в декабре - январе. В летнее время СТС представлен торфом влажным (при обилии атмосферных осадков - насыщенным водой), супесью текучей и пластичной консистенции, песками средней степени водонасыщения и насыщенными водой.

Нормативные глубины сезонного оттаивания грунтов приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Нормативные глубины сезонного оттаивания грунтов

Разрез $t_0, ^{\circ}\text{C}$	Торф мощностью более 0,5 м	Торф мощностью менее 0,5 м, ниже супесь, песок
1	2	3
-0,5	0,8 - 1,0	1,4 - 1,6
-1,0	0,7 - 1,0	1,3 - 1,6
-2,0	0,6 - 0,9	1,2 - 1,5
-3,0	0,5 - 0,8	1,0 - 1,3
-4,0	0,4 - 0,7	0,9 - 1,2

Сезонномерзлый слой формируется в пределах развития таликов. Основным фактором, определяющим мощность СМС, является температура воздуха и мощность снежного покрова. Талики приурочены к понижениям рельефа, и в условиях повышенного снегонакопления мощность СМС не превышает 0,5 - 0,6 м.

Нормативные глубины сезонного промерзания грунтов приведены в таблице 1.5.

Типы и глубины сезонного протаивания и промерзания пород (по региональной классификации) для площади работ приведены в таблице 1.6.

Результаты расчетов нормативных глубин СТС и СМС по СНиП 2.02.04-88 для района работ приведены в таблицах 1.4 и 1.5. Здесь показаны зависимости мощности СТС и СМС от литологического состава и среднегодовой температуры грунта (t_0).

Таблица 1.5 - Нормативные глубины сезонного промерзания грунтов

Разрез	Глубина, м
1	2
Торф	0,8 - 1,0
Песок	1,5 - 1,7
Супесь	1,4 - 1,6
Суглинок	1,2 - 1,4
Торф мощностью до 0,5 м, ниже песок	1,0 - 1,2

Таблица 1.6 - Типы и глубины сезонного промерзания и оттаивания пород

Генезис отложений	Литология	Влажность суммарная, %	СТС			СМС
			Умеренно-морской с $A_0 = 7,5-11^\circ\text{C}$			
			Среднегодовая температура ММП ($t_{cp}, ^\circ\text{C}$)			
			Длительный устойчивый $-2 \div -3$	Полупереходный $-1 \div -2$	Переходный $0 \div -1$	Переходный $0 \div -1$
Элювиально-делювиальные отложения	Супеси, пески урочище	20-30	<u>13(1,2-1,4)</u> бз	<u>8(1,2-1,4)</u> бз	<u>3(1,4-1,6)</u> бз	
		>30	<u>4(1,0-1,2)</u> бз	<u>9(1,1-1,3)</u> бз	<u>4(1,3-1,6)</u> бз	<u>4(1,4-1,6)</u> бз
Озерно-болотные отложения	Торф < 1,0 м урочище	100-300	<u>15(0,4-0,7)</u> 4а	<u>10(0,6-0,8)</u> 4а	<u>5(0,8-1,0)</u> 4а	<u>5(1,1-1,3)</u> 4а, 3а
	Торф > 1,0 м урочище	>1000	<u>16(0,2-0,5)</u> 4а	<u>11(0,4-0,7)</u> 4а	<u>6(0,6-0,8)</u> 4а	

Формирование слоя сезонного промерзания происходит на ограниченных участках в пределах минеральных тундр, занятых густым кустарником (урочище бн), в поймах рек и ручьев (урочища 2, 2а, 2б, 2г), в поймах озер (урочища бк, 3а), а также в логах, ложбинах, оврагах (ПТК 2д, 2е), где создаются благоприятные условия для накопления мощного снежного покрова. Сезонномерзлый слой развит в торфяно-песчаных, торфяно-суглинистых, песчаных и песчано-гравийных грунтах. Сезонное промерзание начинается в первой половине октября и наиболее интенсивно идет до установления устойчивого зимнего покрова (октябрь, ноябрь), а также в январе - феврале. В марте темпы промерзания резко

снижаются. Глубина сезонного промерзания приводится по результатам бурения и данным ранее проведенных исследований. Мощность слоя сезонного промерзания колеблется от 0,4 - 0,6 м до 2,0 - 2,5 м. Минимальные мощности 0,4 - 0,6 м приурочены к обводненным торфяно-глинистым грунтам, максимальные (2,0 - 2,5 м) для дренированных суглинистых грунтов. Растительный покров – эффективный фактор, препятствующий глубокому промерзанию грунтов. Поэтому участки, где происходит избыточное снегонакопление, характеризуются так же меньшими глубинами промерзания.

Состав, криогенное строение и льдистость грунтов

Криогенная толща в районе исследования имеет сложное строение и представлена мерзлыми и тальными породами, распространение которых по площади и в разрезе связано в первую очередь с составом, температурой и засоленностью пород.

В пределах II-ой морской террасы и водораздельных возвышенностей распространение ММП сплошное. Разрез многолетнемерзлых пород сложен эпигенетически промерзшими отложениями, за исключением современных озерно-болотных отложений. С поверхности на большей части площадок развиты твердомерзлые сильнольдистые торфа. Криотекстура торфов преимущественно порфиоровидная, реже атакситовая. Мощность торфяников от 0,3 до 1,0 м. По склонам и привершинным частям водораздельных возвышенностей поверхность сложена твердомерзлыми льдистыми супесями (ИГЭ-2) с частослоистой и мелкосетчатой тонко-среднешлировой криотекстурой.

Подстилаются сильнольдистые торфа обычно слабольдистыми песками и супесями, в верхней части заторфованными (ИГЭ-3, 4), а в водораздельной части (куст № 2) супесями с включением о.в. льдистыми (ИГЭ-2), ниже слабольдистыми песками (ИГЭ-3). Общая мощность развитого с поверхности площадок льдистого горизонта изменяется от 0,3 до 1,6 м (скважина 15).

Средняя часть разреза в пределах II-ой морской террасы сложена морскими грунтами верхнечетвертичного возраста: суглинками (ИГЭ-5) слабольдистыми.

В нижней части изучаемого разреза преобладают слабольдистые суглинки (ИГЭ-6), с линзами песков пылеватых.

Криогенная текстура в песчаных грунтах массивная, в глинистых грунтах криотекстуры сетчатые средне-толстошлировые.

По температурно-прочностному состоянию грунты находятся в пластичномерзлом и твердомерзлом состоянии, причем пластичномерзлые грунты залегают под зонами с заглубленной кровлей ММП.

Специфические грунты

Специфические грунты в районе работ представлены органическими грунтами.

Засоленные грунты на участке работ не отмечены.

Органические грунты – торфа, в районе работ пользуются широким распространением. Слагают значительную часть поверхности на всех геоморфологических уровнях и присутствуют на проектируемых площадках. Мощность торфов изменяется от 0,3 до 0,7 м (скважины 5 и 8), составляя в среднем 0,5 м. Грунты, как правило, сильнольдистые и очень сильнольдистые, суммарная влажность изменяется от 162% до 388%. По степени разложения торфа слаборазложившиеся, плотность грунтов от 0,99 до 1,09 г/см³, плотность минеральных частиц 1,72-1,82 г/см³, содержание органических веществ от 61,37% до 69,89%, криотекстуры от массивных до порфиоровидных (редко атакситовых). Грунты при оттаивании сильнопросадочны. Использовать их в качестве оснований следует только по I-му принципу (в мерзлом состоянии).

1.1.4.4 Гидрогеологические условия

Район работ приурочен к зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород, что имеет определяющее значение для характера распространения подземных вод, их режима, гидродинамики и химического состава.

В районе работ в летний период после оттаивания грунтов СТС и при обилии атмосферных осадков наиболее распространены воды сезонно-водоносного слоя сезонного оттаивания. Надмерзлотные поровые воды в грунтах слоя сезонного оттаивания имеют спорадическое распространение, низкую обильность и сезонное существование. Водоносный слой обычно приурочен к подошве слоя сезонного оттаивания. С началом зимнего промерзания сфера циркуляции надмерзлотных вод сокращается, в декабре - январе они перемерзают.

Водовмещающие отложения – торфа, заторфованные пески, пески, супеси. Мощность слоя определяется глубиной оттайки. Водоупором являются мерзлые грунты.

Воды слоя безнапорные. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и оттаивания грунтов. Разгрузка происходит по ложбинам стока.

По химсоставу воды обычно гидрокарбонатные кальциевые, с низкой минерализацией (0,20 - 0,80 г/л), pH от 4,8 до 6,4, содержание гумуса в торфяниках достигает 30,0 мг (данные ранее проведенных работ).

На время проведения работ сезонно-водоносный слой заморожен.

Воды подрусловых и подозерных таликов здесь не рассматриваются, так как не входят в сферу взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой.

По схеме гидрогеологического районирования территория освоения располагается в пределах Большеземельского артезианского бассейна, входящего в систему Печорских артезианских бассейнов. Бассейн имеет сложное ярусное строение и большое количество водоносных горизонтов и водоупорных толщ в кайнозойских, мезозойских и палеозойских отложениях. В сводном гидрогеологическом разрезе выделяются два основных этажа: водоносные комплексы в кайнозойских, юрских и меловых отложениях и водоносные комплексы в толщах мезозоя и палеозоя. Кайнозойские воды заморожены. Докайнозойские толщи почти повсеместно находятся в немерзлом состоянии, за исключением верхних горизонтов меловых отложений, промерзших локально. Увеличение мощности вечной мерзлоты с севера на юг совпадает с направлением увеличения мощности кайнозойского покрова, что и предопределяет защиту мезозойских пород от промерзания.

Подземные воды в верхнем гидрогеологическом этаже связаны с таликами различного генезиса. По отношению к мерзлым толщам подземные воды на рассматриваемой территории подразделяются на надмерзлотные, внутримерзлотные воды сквозных таликов, межмерзлотные воды в двухслойной криогенной толще и подмерзлотные воды. В зоне сплошного распространения мерзлоты мощностью 300,0 – 500,0 м воды могут встречаться в несквозных и сквозных таликах только под руслами водотоков и под озерами. В зоне прерывистого распространения мерзлоты, мощность которой изменяется в диапазоне от 50,0 - 150,0 м до 300,0 – 500,0 м, воды сквозных и несквозных таликов встречаются практически под всеми элементами рельефа. Зона массивно островного распространения мерзлоты мощностью 50,0 – 150,0 м отличается обилием всех видов таликов и наличием горизонтов межмерзлотных вод.

В составе верхнего этажа выделяются следующие основные водоносные горизонты и слои водоупорных пород (сверху вниз):

- слабообводненный водоносный горизонт озерно-болотных отложений;
- водоносный верхнечетвертичный современный горизонт озерных отложений;
- водоносный верхнечетвертичный - современный горизонт аллювиальных отложений пойм и надпойменных террас;
- водоупорный слой микулинских отложений;
- водоносный горизонт морских, аллювиально-морских отложений палимеевской свиты;
- водоупорный слой колвинских отложений;
- горизонт спорадически обводненных отложений апт-альбского яруса и неокского подъяруса нижнего мела;

- водоупорный комплекс отложений оксфордского, кимериджского и волжского ярусов верхней юры;

- водоносный горизонт отложений келловейского яруса верхней юры с пресными и солоноватыми водами. Этот горизонт, отличающийся наибольшей водообильностью, имеет особое значение как возможный источник воды для нужд создаваемого комплекса.

Перспективными для целей хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения являются водоносные аллювиальные отложения верхнечетвертичного-современного и паводочного горизонтов, приуроченные к таликам в долинах рек. Они обладают значительными естественными ресурсами (паводковое и атмосферное питание), которые могут быть увеличены посредством искусственного пополнения подземных вод за счет привлечения части стока в водоносные горизонты. При удачном выборе конструктивных решений водозаборных сооружений возможно получение достаточно больших количеств воды хорошего качества в течение неограниченного срока эксплуатации.

Нижний гидрогеологический этаж включает водоносные комплексы пород от триасовых до пермских. Комплекс триасовых отложений, мощностью достигающий 800,0 м, обладает незначительной водоносностью. Воды соленые (29,0 – 32,0 г/л) хлоридно-натриевого состава.

Верхнепермский и каменноугольный - нижнепермский водоносные комплексы, общей мощностью свыше 1000,0 м, содержат рассолы хлоридно-кальциевого типа с минерализацией от 50,0 до 130,0 г/л.

Большеземельский артезианский бассейн делится на четыре вертикальные гидрогеохимические зоны:

- пресных вод с минерализацией до 1,0 г/л;
- солоноватых вод с минерализацией 1,0 – 10,0 г/л;
- соленых вод с минерализацией 10,0 – 50,0 г/л;
- рассолов с минерализацией свыше 50,0 г/л.

Зона пресных вод приурочена к верхнему гидрогеологическому этажу, зона солоноватых и соленых – к нижнему. Зона пресных вод подразделяется на две подзоны: свободного и затрудненного водообмена. Она имеет мощность 50,0 – 150,0 м, её подошва располагается несколько ниже уровня вреза современной гидросети. Воды гидрокарбонатно-кальциевые, гидрокарбонатно-кальциево-магниевого, реже сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевые. В подземных водах содержатся газы воздушного происхождения (азотные). Мощность подзоны свободного водообмена увеличивается с севера на юг. Величина подземного стока в ней почти повсеместно составляет 0,5 м/с км² и менее.

Нижняя гидрогеохимическая подзона с пресными водами находится под дренирующим влиянием глубоких эрозионных врезов долин крупных рек. Для всех водоносных комплексов нижнего этажа характерен весьма затрудненный водообмен, большая минерализация, высокая температура, обогащенность микрокомпонентами, наличие сероводорода.

В пределах участка работ по данным проведенных изысканий выделены следующие водоносные горизонты:

- водоносный *криогенно-таликовый верхне-среднеголоценовый аллювиально-морской, морской горизонт – ат, т QIV₂₋₃*. Горизонт приурочен к верхнеголоценовым аллювиально-морским и среднеголоценовым морским отложениям. Отложения имеют отрицательную температуру и существование охлажденных грунтов обусловлено их засоленностью и высокой степенью минерализации подземных вод (криопэги).

Водовмещающие отложения – пески и супеси, часто с прослоями ила. Глубина кровли водоносного горизонта изменяется до 1,5 м. Максимальная мощность горизонта превышает глубину изучения. Водоупором являются мерзлые породы. Питание горизонта осуществляется за счет подтока морских вод. Горизонт напорный, высота напора более 2,0 м. Коэффициент фильтрации грунтов по данным ранее проведенных работ в зависимости от количества и мощности прослоев ила изменяется в широких пределах – от 0,02 до 2,20 м/сут.

Минерализация вод 0,4 - 0,6 г/дм³. pH < 7, по степени агрессивного воздействия на металлы – среднеагрессивные.

- водоносный криогенно-таликовый верхнечетвертично-современный озерно-аллювиальный горизонт – IaQIII-IV. Горизонт приурочен к верхнечетвертично-современным озерно-аллювиальным отложениям.

Водовмещающие отложения – пески и супеси, часто с р.о. Глубина кровли водоносного горизонта изменяется до 1,5 м. Максимальная мощность горизонта превышает глубину изучения. Водоупором являются мерзлые породы. Питание горизонта осуществляется за счет дождевых вод и вод СТС. Горизонт напорный (в зимнее время), высота напора более 2,0 м. Коэффициент фильтрации грунтов, по данным ранее проведенных работ, в зависимости от количества и мощности прослоек суглинка изменяется в широких пределах – от 0,2 до 5,0 м/сут.

Минерализация вод 0,2 - 0,3 г/дм³, по степени агрессивного воздействия на металлы – среднеагрессивные.

1.1.4.5 Общая характеристика почв

Для тундровых почв Европейского Севера характерна микро- и нанокompлексность, обусловленная взаимодействием биогенной аккумуляции и такими криогенными процессами как пучение и выпирание, образование трещин у основания бугорков и перераспределение мелкозема и почвенных растворов, деградация поверхности и т.д.

Относительно крупные участки, занятые почвой какого-то одного рода или вида (болота, реже аллювиальные почвы) являются исключением. В почвенном покрове преобладают преимущественно двухкомпонентные комплексы почв, представленные почвенными разностями положительных и отрицательных элементов микро- и реже нанорельефа.

Комплекс тундровых поверхностно-глеевых дифференцированных, тундровых поверхностно-глеевых дифференцированных сухоторфянистых почв (Тп2) приурочен к дренированным поверхностям территорий, сложенных суглинистыми породами. Микрорельеф выражен хорошо. Он представлен бугорками высотой 25,0 – 50,0 см, выровненными поверхностями и лишенными растительности пятнами. *Тундровые поверхностно-глеевые дифференцированные почвы* приурочены к расположенным между бугорками выровненным поверхностям. В профиле почв выделяется маломощная подстилка (мощностью 3,0 – 6,0 см), под которой располагается грязно-бурый оглееный горизонт. Иногда подстилка отсутствует и тогда под моховым покровом развивается сизовато-бурый горизонт мощностью 4,0 – 5,0 см; ниже горизонта залегает сизый или голубовато-сизый глеевый тиксотропный горизонт (15,0 – 25,0 см). Под тиксотропным горизонтом оглеение резко снижается и на глубине 25,0 – 35,0 см оно морфологически не выражено. Верхняя часть (до 40,0 – 45,0 см) неоглеенного горизонта бесструктурна, имеет светло-бурую или палевую окраску; в нижней части до 95,0 – 115,0 см хорошо выражена комковато-ореховая структура, на фоне бурой окраски обычна кремнеземистая присыпка. Глубже залегает горизонт, содержащий значительное количество охристо-коричневых пятен и включений гидроксида железа. Их особенно много над слоем постоянной мерзлоты, залегающей в этих почвах на глубине 90,0 – 120,0 см. Надмерзлотные горизонты часто оглеены. По гранулометрическому составу и химическим свойствам профиль почв достаточно четко дифференцирован. Верхние горизонты обеднены илом и полуторными окислами и обогащены кремнекислотой. С глубиной наблюдается постепенное увеличение содержания ила. Максимум полуторных окислов отмечается над мерзлотой. Реакция почвенного раствора сильно кислая, с глубиной кислотность постепенно снижается до средне кислой. Верхние горизонты рассматриваемых почв обеднены основаниями, содержат значительное количество кислого, натечного, бесцветного гумуса. С глубиной отмечается заметное увеличение содержания оснований, уменьшение содержания гумуса и снижение гидролитической кислотности почвы. *Тундровые поверхностно-глеевые*

дифференцированные сухоторфянистые почвы образуют второй компонент комплекса. Они приурочены к бугоркам высотой 25,0 – 50,0 см.

Болотные верховые торфяные и торфяно-(торфянисто-) глеевые мерзлотные почвы (Бвм) приурочены к плоским водоразделам, широким межувальным понижениям и западинам, где затруднен сток атмосферных осадков и возникают условия избыточного застойного увлажнения. В периферийной части болот формируются торфяно-глеевые почвы с мощностью торфа (Ат) 30,0 – 50,0 см. Для болотных торфяных почв характерна мощность торфа 2,0 – 3,0 м. Торф болот всегда сырой, насыщенный водой. Профиль почвы слабо дифференцирован. С поверхности наблюдается соломенно-желтый сфагновый очес мощностью около 20,0 см, ниже расположен желтовато-коричневый плохо разложившийся сырой торф, книзу цвет темнеет, степень разложенности несколько возрастает. Торф сильнокислый, ненасыщенный обменными основаниями. Торф по всему профилю слабоминерализованный, относительно низкозольный (потеря от прокаливании 60,0–80,0). Кислотность высокая (рН солевой 2,6 - 3,6), гидролитическая кислотность в верхних горизонтах 160-170 мг-экв/100 г почвы, книзу эта величина несколько уменьшается. Ниже 40,0 см идет мерзлый светло-коричневый торф. Торф кислый, содержание подвижного железа высокое. В мочажинах идет современное торфонакопление. Постоянная мерзлота залегает на глубине 60,0 – 80,0 см.

Комплекс болотно-тундровых торфяно-(торфянисто-) глеевых и болотно-тундровых сухоторфяно-(сухоторфянисто-) глеевых почв (Тбм) занимает межувальные понижения и центральные части плоскоравнинных водоразделов и характеризуется мерзлотно-застойным водным режимом. Наземный покров сфагново-политриховый, обилие карликовой березы. Микрорельеф бугорковый, к ним приурочен багульник. Между бугорками развиты *болотно-тундровые торфяно-(торфянисто-) глеевые мерзлотные почвы*. Торфянистый горизонт имеет мощность до 20,0 см, а мощность торфяного горизонта изменяется от 20,0 см до 50,0 см. Профиль этих почв слабодифференцирован, под торфяным (торфянистым) горизонтом АО (мощностью обычно 20,0–30,0 см) залегает сизо-бурый с коричнево-ржавыми пятнами глеевый горизонт, содержащий до 5 - 6% вымытого иллювиального гумуса. В нижней части профиля его содержание также велико (на глубине 50,0 – 60,0 см – около 3%). Почвы имеют кислую реакцию, верхний минеральный глеевый горизонт обеднен основаниями. Мерзлота фиксируется на глубине 40,0 – 50,0 см. *Болотно-тундровые сухоторфяно-(сухоторфянисто-) глеевые мерзлотные почвы*, образующие второй компонент комплекса, занимают бугорки. Строение профиля этих почв аналогично строению профиля болотно-тундровых торфяно-(торфянисто-) глеевых почв. От последних они отличаются обычно большей мощностью органогенного торфяного горизонта. Мерзлота в них залегает на глубине 30,0 – 40,0 см.

Аллювиальные болотные иловато-торфяные и иловато-торфяно-глеевые почвы (Аб) развиты в долинах малых рек и ручьев. Эти почвы особенно характерны также для всего района исследований. В профиле выделяется торфянисто-перегнойный горизонт АОАТ (мощностью 8,0 – 15,0 см), сырой, коричневый, переплетенный корнями и заполненный суглинистым наилком. Под ним развит перегнойный горизонт АТ (мощностью 10,0–50,0 см), сырой, темно-коричневый хорошо разложившийся торф с примесью иловатых частиц, ниже идет тонкопесчано-суглинистый аллювий. Почвы от кислых до слабокислых, максимум гидролитической (70 мг-экв/100 г почвы) и обменной (18-20 мг-экв/100 г почвы) кислотности отмечается в верхней части профиля. Почвы богаты обменными основаниями - до 30 мг-экв/100 г почвы.

Комплекс надмерзлотно-глееватых подбуров, подзолистых надмерзлотно-глееватых Al-Fe-гумусовых и болотных почв (ПГ) характерен для участков с выраженным холмистым рельефом, где как подбуры, так и Al-Fe-гумусовые почвы представлены надмерзлотно-глееватыми подтипами, а в качестве болотной составляющей – болотные

верховые мерзлотные почвы. Они приурочены к хорошо дренированным и заснеженным участкам с развитой травяно-кустарничковой растительностью, не встречаясь на наиболее открытых участках. На песчаных участках относительно обширные контуры с преобладанием Al-Fe гумусовых почв при подчиненном положении подбуров встречаются без болотных почв и дренируются ручьями с хорошо выраженными руслами стока. Болотные компоненты комплекса обычно представлены болотными верховыми торфянисто-глеевыми или иллювиально-болотными иловато-торфяно-глеевыми почвами. Подзолистые Al-Fe-гумусовые надмерзлотно-глееватые почвы характеризуются следующим профилем: A0 – 0-5 см, A1 – 5,0-10,0 см, Bh – 10,0-25,0 см, B – 25,0-35,0 см, BC – 35,0-90,0 см, BCgf – 90,0-105,0 см, Cg – 104,0-130,0 см. Почвы имеют песчано-супесчаный механический состав. В составе мелкозема резко преобладают обломочные тонко- и среднеспесчаные фракции. В разрезах почв обычно выражены два максимума илистой фракции мелкозема, приуроченные к верхним и надмерзлотно-глееватым горизонтам. В верхних, наиболее прогреваемых и гумусированных горизонтах активно идут процессы оглинивания. Образование нижнего максимума илистой фракции обусловлено накоплением над водоупорным слоем многолетней или длительной сезонной мерзлоты. По физико-химическим свойствам профиль Al-Fe-гумусовых почв заметно дифференцирован. Органогенные, подзолистые и иллювиально-гумусовые горизонты имеют сильноокислую реакцию, высокую гидролитическую кислотность и сильную ненасыщенность основаниями. Вниз по профилю значения pH и степень насыщенности повышаются постепенно, и столь же постепенно уменьшается величина гидролитической кислотности. Содержание обменных оснований и подвижных K_2O и P_2O_5 в минеральных горизонтах низкое. Почвы характеризуются низким содержанием органического вещества, которое в основном сосредоточено в подстилках. По характеру распределения гумуса в профиле они характеризуются постепенным уменьшением содержания гумуса от подзолистых горизонтов к иллювиальным. По качественному составу гумуса подзолистые Al-Fe-гумусовые почвы существенно отличаются от надмерзлотно-глееватых подбуров более высоким относительным содержанием кислотнорастворимой фракции фульвокислот и более выраженной дифференциацией ее в почвенной толще. По составу гумуса подзолистые Al-Fe-гумусовые почвы имеют ярко выраженный фульвокислотный характер. Образование и накопление минерального ила в горизонтах А является одним из результатов агрессивного воздействия гумусовых веществ на первичные минералы пород. В органо-аккумулятивных горизонтах подзолистых Al-Fe-гумусовых почв активно накапливаются K_2O , P_2O_5 , CaO, MgO, MnO и SiO_2 . Минеральная часть профиля этих почв четко дифференцирована по распределению SiO_2 и R_2O_3 . Их подзолистые горизонты относительно обогащены кремнеземом и обеднены алюминием, железом и отчасти магнием, калием, натрием и в отдельных разрезах кальцием. Распределение этих элементов в нижележащей части профиля указывает на отсутствие четко выраженных иллювиальных максимумов и несовпадение последних с иллювиальными максимумами гумуса. Распределение железа указывает на более глубокий его вынос. Подзолистые Al-Fe-гумусовые надмерзлотно-глееватые почвы отличаются высоким содержанием оксалатнорастворимых форм окислов алюминия и железа. Распределение полутонких окислов указывает на относительное обогащение ими профиля почв по сравнению с почвообразующей породой. Илистые фракции этих почв характеризуются высокой потерей от прокаливания, более низким, чем в мелкоземе, содержанием кальция, натрия и особенно кремнезема и заметным обогащением алюминием, железом и отчасти титаном, магнием и калием. Ил подзолистых горизонтов заметно обогащен кремнеземом и титаном, а при заметной гумусированности – фосфором, кальцием, серой, калием и натрием. В подзолистых Al-Fe-гумусовых надмерзлотно-глееватых почвах распределение SiO_2 указывает также на образование второго максимума в нижней части профиля. Распределение Fe_2O_3 в составе ила имеет четко выраженный элювиально-иллювиальный характер. При этом обращает на себя внимание обеднение железом не только подзолистых, но и верхних иллювиально-гумусовых горизонтов.

1.1.4.6 Свойства грунтов

При проведении работ в полевых и лабораторных условиях непосредственными определениями получены значения ряда показателей физических свойств пород всех стратиграфо-генетических комплексов: гранулометрического состава, пластичности, плотности, суммарной и естественной влажности, влажности мёрзлого грунта между ледяными прослоями, частично льдистости и количества незамерзшей воды, плотности, плотности минеральных частиц, засоленности, содержания органических веществ. Остальные показатели получены расчётным способом. Классификация грунтов выполнена в соответствии с ГОСТ 25100-95. Геокриологические параметры грунтов определены согласно требованиям СНиП 2.02.04-88 и ГОСТ 25100-95. Таблица результатов лабораторных и расчётных определений приведена в Приложении 7 Отчета о результатах инженерно-геологических изысканий «Строительство и эксплуатация добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейягинском нефтяном месторождении, в Ненецком автономном округе».

Выделение инженерно-геологических элементов (ИГЭ) исследуемых грунтов проведено согласно ГОСТ 20522-96 с учетом их вида и текстурно-структурных особенностей.

По физическому состоянию выделены мерзлые грунты.

Нормативные значения всех физических характеристик установлены равными среднеарифметическому значению результатов, полученных опытным путём. Для каждого выделенного ИГЭ была выполнена статистическая обработка, результаты которой представлены в сводной таблице в Приложении 8 Отчета о результатах инженерно-геологических изысканий «Строительство и эксплуатация добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейягинском нефтяном месторождении, в Ненецком автономном округе».

Нормативные и расчётные значения по каждому ИГЭ приведены ниже в таблицах. Для мерзлых грунтов расчетные значения прочностных характеристик приведены по их физическим характеристикам (составу и температуре) по таблицам 1 - 8 приложения 2 СНиП 2.02.04-88 в соответствии с пунктом 2.9 указанного СНиПа.

Таблица результатов лабораторных определений физических и криогенных свойств грунтов приведена в Приложении 7 Отчета о результатах инженерно-геологических изысканий «Строительство и эксплуатация добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейягинском нефтяном месторождении, в Ненецком автономном округе», нормативные и расчетные показатели по ИГЭ в таблицах 1.4 – 1.6.

В результате анализа геолого-литологических условий и результатов лабораторных определений свойств грунтов выделены шесть инженерно-геологических элемента (таблица 1.7).

Коррозионная агрессивность грунтов

По данным анализа коррозионной агрессивности грунтов методом катодного тока, степень коррозионной активности по отношению к углеродистой и низколегированной стали мерзлых суглинков - средняя, мерзлых песков и супесей слабльдистых – низкая. Супеси льдистые (ИГЭ-2) имеют высокую степень агрессивности.

По данным химических анализов водных вытяжек грунты имеют низкую и среднюю степень агрессивности по отношению к свинцу и от низкой до высокой к алюминию.

По степени агрессивного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции преобладают агрессивные грунты.

Таблица 1.7 – Выделенные инженерно-геологические элементы

ИГЭ-1 Ib IV	Торф мерзлый сильнольдистый. Слагает практически всю поверхность приморских террас и понижения на водоразделах. Мощность от 0,3 до 0,7 м (скважина 5). Влажность грунта в среднем 232,2%, плотность 1,04 г/см ³ , плотность минеральных частиц 1,78 г/см ³ , суммарная льдистость до 78%. Криотекстуры массивные и порфировидные. Группа грунта по трудности разработки – 5а.
ИГЭ-2 mIII	Супесь с примесью орг. в-в мерзлая льдистая. Распространен в верхней части разреза в пределах куста №2. Мощность 0,8 (скважина 62) – 1,6 м (скважина 15). Влажность грунта в среднем 36,2%, плотность 1,82 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,63 г/см ³ , льдистость за счет ледяных включений от 21% до 28%. Криотекстуры часто-среднеслоистые тонкошлировые. В слое СТС-СМС – сильнопучинистый. Группа грунта по трудности разработки – 5б. В талом состоянии (агрессивность мерзлых грунтов нормативными документами не нормируется) грунты по отношению к стали, бетонам любой марки и железобетонным конструкциям сильноагрессивные, по отношению к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей коррозионная агрессивность высокая.
ИГЭ-3 mIII	Песок мелкий мерзлый слабольдистый. Вскрыт в верхней части разреза морских (аллювиально-морских) отложений (регрессивная пачка) Мощность от 0,4 (скважина 54) до 1,9 м (скважина 8). Влажность грунта в среднем 21,9%, плотность 1,88 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,65 г/см ³ , суммарная льдистость от 35% до 39%. Криотекстуры массивные. Группа грунта по трудности разработки – 5в.
ИГЭ-4 mIII	Супесь мерзлая слабольдистая. Распространен в верхней части разреза СГК верхнечетвертичных морских, аллювиально-морских отложений. Вскрыт скважинами № 2, 3 на площадке куста №1 под торфом. Вскрытая мощность от 1,1 (скважина 2) до 1,6 м (скважина 3). Влажность грунта в среднем 22,8%, плотность 1,84 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,67 г/см ³ , суммарная льдистость до 35%. Криотекстуры в основном массивные. Группа грунта по трудности разработки – 5в.
ИГЭ-5 mIII	Суглинок мерзлый слабольдистый твердомерзлый. Больше всего распространен в нижней и средней частях разреза СГК верхнечетвертичных морских, аллювиально-морских отложений. Вскрытая мощность от 1,3 (скважина 8) до 3,8 м (скважина 52). Влажность грунта в среднем 27,6%, плотность 1,91 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,68 г/см ³ , льдистость за счет ледяных включений до 12%. Криотекстуры часто-среднеслоистые тонко-среднешлировые. Группа грунта по трудности разработки – 5в.
ИГЭ-6 gmII	Суглинок мерзлый слабольдистый твердомерзлый. Распространен в нижней и средней частях разреза в составе СГК среднечетвертичных ледниково-морских отложений. Вскрытая мощность от 9,7 (скважина 1) до 12,9 м (скважина 13). Влажность грунта в среднем 22,6%, плотность 2,06 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,70 г/см ³ , льдистость за счет ледяных включений от 7% до 12%. Криотекстуры редкослоистые и средне-крупносетчатые тонко-среднешлировые. Группа грунта по трудности разработки – 5в.

Примечание: Категории трудности разработки приводятся согласно СНиП 4.02-91, 4.05-91, ГЭСН 81-02-2001

Оценка степени пучинистости грунтов

В соответствии с таблицей Б.27 ГОСТ 25100-95 глинистые грунты, слагающие слой СТС-СМС, относятся к сильнопучинистым ($\varepsilon_{fn} > 0,07$ д.е.), песчаные грунты от слабопучинистых до среднепучинистых ($S_r \geq 0,8$).

Таблица 1.8 - ИГЭ № 1 Торф сильнольдистый

Наименование характеристики	Нормативные и расчётные характеристики грунта					
	норма- тивное	сред. кв.откл	вариа- ция	точ- ность	к.надёж- ности	расчёт- ное
доверительная вероятность 0,85						
Влажность суммарная, д.е.	2,322	0,632	0,272	0,095	0,914	2,542
Влажность за счёт нез. воды	0,349	0,031	0,088	0,031	0,970	0,360
Плотность, г/см ³	1,04	0,03	0,03	0,010	1,011	1,03
Плотность сухого грунта, г/см ³	0,32	0,06	0,18	0,063	1,067	0,30
Плотность частиц, г/см ³	1,78	0,03	0,02	0,007	1,007	1,77
Коэф. пористости, д.е.	4,699	1,139	0,242	0,084	0,922	5,095
Содержание органики, %	64,38	2,89	0,04	0,014	0,986	65,28
Льдистость суммарная, д.е.	0,67	0,05	0,07	0,024	0,976	0,69
Теплопроводность, ккал/(м.ч.°С)	0,90					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	535					
Расчётное давление, кПа	60 / 220					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	8 / 40					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	20 / 40					
доверительная вероятность 0,95						
Влажность суммарная, д.е.	2,322	0,632	0,272	0,156	0,865	2,684
Влажность за счёт нез. воды	0,349	0,031	0,088	0,050	0,952	0,367
Плотность, г/см ³	1,04	0,03	0,03	0,017	1,017	1,02
Плотность сухого грунта, г/см ³	0,32	0,06	0,18	0,103	1,115	0,29
Плотность частиц, г/см ³	1,78	0,03	0,02	0,011	1,012	1,76
Коэф. пористости, д.е.	4,699	1,139	0,242	0,139	0,878	5,350
Содержание органики, %	64,38	2,89	0,04	0,023	0,978	65,85
Льдистость суммарная, д.е.	0,67	0,05	0,07	0,040	0,961	0,70
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	0,90					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	535					
Расчётное давление, кПа	60 / 220					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	8 / 40					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	20 / 40					

Прочностные характеристики приведены для $t = -1,0^{\circ} / -2,0^{\circ}\text{C}$ по СНиП 2.02.04-88.

Просадочность грунта при оттаивании: сильнопросадочный.

Таблица 1.9 - ИГЭ № 2 Супесь льдистая с примесью органических веществ

Наименование характеристики	Нормативные и расчётные характеристики грунта					
	норма- тивное	сред. кв.откл	вариан- ция	точн- ость	к.надёж- ности	расчёт- ное
доверительная вероятность 0,85						
Влажность суммарная, д.е.	0,362	0,018	0,050	0,016	0,985	0,368
Влажность за счёт нез. воды	0,063	0,003	0,051	0,018	0,983	0,064
Плотность, г/см ³	1,82	0,02	0,01	0,003	1,003	1,81
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,34	0,03	0,02	0,006	1,006	1,33
Плотность частиц, г/см ³	2,63	0,01	0,01	0,003	1,003	2,62
Коэф. пористости, д.е.	0,968	0,031	0,032	0,011	0,989	0,979
Влажность на гр. текучести	0,252	0,009	0,037	0,013	0,987	0,255
Влажность на гр. раскатыван.	0,190	0,012	0,065	0,023	0,978	0,194
Число пластичности, д.е.	0,062	0,004	0,070	0,024	0,976	0,064
Показатель текучести, д.е.	2,80	0,25	0,09	0,031	0,970	2,89
Льдистость суммарная, д.е.	0,44	0,02	0,04	0,014	0,986	0,45
Льдистость включений, д.е.	0,24	0,02	0,08	0,028	0,973	0,25
Содержание органики, %	6,33	1,20	0,19	0,059	0,944	6,70
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	1,51					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	540					
Расчётное давление, кПа	200 / 480					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	60 / 100					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	70 / 110					
доверительная вероятность 0,95						
Влажность суммарная, д.е.	0,362	0,018	0,050	0,026	0,975	0,371
Влажность за счёт нез. воды	0,063	0,003	0,051	0,029	0,972	0,065
Плотность, г/см ³	1,82	0,02	0,01	0,005	1,005	1,81
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,34	0,03	0,02	0,010	1,010	1,33
Плотность частиц, г/см ³	2,63	0,01	0,01	0,006	1,006	2,61
Коэф. пористости, д.е.	0,968	0,031	0,032	0,018	0,982	0,986
Влажность на гр. текучести	0,252	0,009	0,037	0,021	0,979	0,257
Влажность на гр. раскатыван.	0,190	0,012	0,065	0,037	0,964	0,197
Число пластичности, д.е.	0,062	0,004	0,070	0,040	0,961	0,064
Показатель текучести, д.е.	2,80	0,25	0,09	0,052	0,951	2,94
Льдистость суммарная, д.е.	0,44	0,02	0,04	0,023	0,978	0,45
Льдистость включений, д.е.	0,24	0,02	0,08	0,046	0,956	0,25
Содержание органики, %	6,33	1,20	0,19	0,098	0,911	6,95
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	1,51					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	540					
Расчётное давление, кПа	200 / 480					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	60 / 100					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	70 / 110					

Прочностные характеристики приведены для $t = -1,0^{\circ} / -2,0^{\circ}\text{C}$ по СНиП 2.02.04-88.

Просадочность грунта при оттаивании: сильнопросадочный.

Таблица 1.10 - ИГЭ № 3 Песок мелкий слабодыстый

Наименование характеристики	Нормативные и расчётные характеристики грунта					
	норма- тивное	сред. кв.откл	вари- ция	точн- ость	к.надёж- ности	расчёт- ное
доверительная вероятность 0,85						
Влажность суммарная, д.е.	0,219	0,007	0,033	0,007	0,993	0,221
Плотность, г/см ³	1,88	0,03	0,02	0,005	1,005	1,87
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,54	0,02	0,02	0,005	1,005	1,53
Плотность частиц, г/см ³	2,65	0,01	0,00	0,000	1,000	2,65
Коэф. пористости, д.е.	0,722	0,025	0,035	0,008	0,992	0,728
Льдистость суммарная, д.е.	0,37	0,01	0,03	0,007	0,993	0,37
Засоленность, %	0,03	0,01	0,18	0,052	0,951	0,03
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	2,02					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	510					
Расчётное давление, кПа	900 /1300					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	130 / 200					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	170 / 240					
доверительная вероятность 0,95						
Влажность суммарная, д.е.	0,219	0,007	0,033	0,012	0,988	0,222
Плотность, г/см ³	1,88	0,03	0,02	0,007	1,007	1,87
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,54	0,02	0,02	0,007	1,007	1,53
Плотность частиц, г/см ³	2,65	0,01	0,00	0,000	1,000	2,65
Коэф. пористости, д.е.	0,722	0,025	0,035	0,013	0,987	0,731
Льдистость суммарная, д.е.	0,37	0,01	0,03	0,011	0,989	0,37
Засоленность, %	0,03	0,01	0,18	0,085	0,922	0,03
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	2,02					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	510					
Расчётное давление, кПа	900/1300					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	130 / 200					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	170 / 240					

Прочностные характеристики приведены для $t = -1,0^{\circ} / -2,0^{\circ}\text{C}$ по СНиП 2.02.04-88.

Просадочность грунта при оттаивании: слабопросадочный.

Таблица 1.11 - ИГЭ № 4 Супесь слабольдистая

Наименование характеристики	Нормативные и расчётные характеристики грунта					
	норма- тивное	сред. кв.откл	вариа- ция	точн- ость	к.надёж- ности	расчёт- ное
доверительная вероятность 0,85						
Влажность суммарная, д.е.	0,228	0,018	0,080	0,028	0,973	0,234
Влажность за счёт нез. воды	0,047	0,002	0,041	0,014	0,986	0,048
Плотность, г/см ³	1,84	0,03	0,02	0,007	1,007	1,83
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,50	0,04	0,03	0,010	1,011	1,48
Плотность частиц, г/см ³	2,67	0,01	0,00	0,000	1,000	2,67
Коэф. пористости, д.е.	0,778	0,044	0,057	0,020	0,981	0,793
Влажность на гр. текучести	0,196	0,01	0,052	0,018	0,982	0,200
Влажность на гр. раскатыван.	0,139	0,005	0,034	0,012	0,988	0,141
Число пластичности, д.е.	0,057	0,007	0,127	0,044	0,958	0,060
Показатель текучести, д.е.	1,61	0,41	0,25	0,087	0,920	1,75
Льдистость суммарная, д.е.	0,30	0,02	0,08	0,028	0,973	0,31
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	1,48					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	505					
Расчётное давление, кПа	700/1050					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	100 / 150					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	120 / 170					
доверительная вероятность 0,95						
Влажность суммарная, д.е.	0,228	0,018	0,080	0,046	0,956	0,238
Влажность за счёт нез. воды	0,047	0,002	0,041	0,023	0,977	0,048
Плотность, г/см ³	1,84	0,03	0,02	0,011	1,012	1,82
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,50	0,04	0,03	0,017	1,017	1,47
Плотность частиц, г/см ³	2,67	0,01	0,00	0,000	1,000	2,67
Коэф. пористости, д.е.	0,778	0,044	0,057	0,033	0,968	0,803
Влажность на гр. текучести	0,196	0,01	0,052	0,030	0,971	0,202
Влажность на гр. раскатыван.	0,139	0,005	0,034	0,019	0,981	0,142
Число пластичности, д.е.	0,057	0,007	0,127	0,073	0,932	0,061
Показатель текучести, д.е.	1,61	0,41	0,25	0,143	0,875	1,84
Льдистость суммарная, д.е.	0,30	0,02	0,08	0,046	0,956	0,31
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	1,48					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	505					
Расчётное давление, кПа	700 /1050					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	100 / 150					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	120 / 170					

Прочностные характеристики приведены для $t = -1,0^{\circ} / -2,0^{\circ}\text{C}$ по СНиП 2.02.04-88.

Просадочность грунта при оттаивании: слабопросадочный.

Таблица 1.12 - ИГЭ № 5 Суглинок слабольдистый с включением гравия до 1%

Наименование характеристики	Нормативные и расчётные характеристики грунта					
	норма- тивное	сред. кв.откл	вари- ция	точн- ость	к.надёж- ности	расчёт- ное
доверительная вероятность 0,85						
Влажность суммарная, д.е.	0,276	0,028	0,101	0,029	0,972	0,284
Влажность за счёт нез. воды	0,079	0,006	0,078	0,026	0,975	0,081
Плотность, г/см ³	1,91	0,02	0,01	0,003	1,003	1,90
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,50	0,05	0,03	0,009	1,009	1,49
Плотность частиц, г/см ³	2,68	0,01	0,00	0,000	1,000	2,68
Коэф. пористости, д.е.	0,800	0,064	0,080	0,026	0,974	0,821
Влажность на гр. текучести	0,247	0,008	0,032	0,011	0,990	0,250
Влажность на гр. раскатыван.	0,150	0,006	0,040	0,013	0,987	0,152
Число пластичности, д.е.	0,097	0,007	0,071	0,023	0,977	0,099
Показатель текучести, д.е.	1,33	0,36	1,27	0,417	0,706	1,89
Льдистость суммарная, д.е.	0,33	0,04	0,13	0,043	0,959	0,34
Льдистость включений, д.е.	0,12	0,04	0,32	0,105	0,905	0,13
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	1,41					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	540					
Расчётное давление, кПа	850 / 1100					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	100 / 150					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	120 / 170					
доверительная вероятность 0,95						
Влажность суммарная, д.е.	0,276	0,028	0,101	0,048	0,955	0,289
Влажность за счёт нез. воды	0,079	0,006	0,078	0,042	0,959	0,082
Плотность, г/см ³	1,91	0,02	0,01	0,005	1,005	1,90
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,50	0,05	0,03	0,014	1,014	1,48
Плотность частиц, г/см ³	2,68	0,01	0,00	0,000	1,000	2,68
Коэф. пористости, д.е.	0,800	0,064	0,080	0,043	0,958	0,835
Влажность на гр. текучести	0,247	0,008	0,032	0,017	0,983	0,251
Влажность на гр. раскатыван.	0,150	0,006	0,040	0,022	0,979	0,153
Число пластичности, д.е.	0,097	0,007	0,071	0,039	0,963	0,101
Показатель текучести, д.е.	1,33	0,36	1,27	0,689	0,592	2,25
Льдистость суммарная, д.е.	0,33	0,04	0,13	0,071	0,934	0,35
Льдистость включений, д.е.	0,12	0,04	0,32	0,174	0,852	0,14
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	1,41					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	540					
Расчётное давление, кПа	850 / 1100					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	100 / 150					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	120 / 170					

Прочностные характеристики приведены для t = -1,0° / -2,0°С по СНиП 2.02.04-88

Просадочность грунта при оттаивании: просадочный и слабопросадочный

Таблица 1.13 - ИГЭ № 6 Суглинок слабодыстый с включением гальки и гравия до 5%

Наименование характеристики	Нормативные и расчётные характеристики грунта					
	норма- тивное	сред. кв.откл	вари- ция	точн- ость	к.надёж- ности	расчёт- ное
доверительная вероятность 0,85						
Влажность суммарная, д.е.	0,226	0,024	0,107	0,017	0,983	0,230
Влажность за счёт нез. воды	0,087	0,008	0,088	0,018	0,982	0,089
Плотность, г/см ³	2,06	0,05	0,03	0,005	1,005	2,05
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,68	0,07	0,04	0,006	1,006	1,67
Плотность частиц, г/см ³	2,70	0,01	0,00	0,000	1,000	2,70
Коэф. пористости, д.е.	0,609	0,076	0,125	0,025	0,975	0,625
Влажность на гр. текучести	0,262	0,019	0,072	0,015	0,986	0,266
Влажность на гр. раскатыван.	0,157	0,009	0,060	0,012	0,988	0,159
Число пластичности, д.е.	0,105	0,011	0,107	0,022	0,979	0,107
Показатель текучести, д.е.	0,67	0,18	0,26	0,053	0,950	0,71
Льдистость суммарная, д.е.	0,26	0,03	0,11	0,022	0,978	0,27
Льдистость включений, д.е.	0,07	0,02	0,32	0,065	0,939	0,07
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	1,51					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	552					
Расчётное давление, кПа	950 / 1250					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	100 / 150					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	120 / 170					
доверительная вероятность 0,95						
Влажность суммарная, д.е.	0,226	0,024	0,107	0,027	0,973	0,232
Влажность за счёт нез. воды	0,087	0,008	0,088	0,029	0,972	0,090
Плотность, г/см ³	2,06	0,05	0,03	0,008	1,008	2,04
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,68	0,07	0,04	0,010	1,010	1,66
Плотность частиц, г/см ³	2,70	0,01	0,00	0,000	1,000	2,70
Коэф. пористости, д.е.	0,609	0,076	0,125	0,041	0,960	0,634
Влажность на гр. текучести	0,262	0,019	0,072	0,024	0,977	0,268
Влажность на гр. раскатыван.	0,157	0,009	0,060	0,020	0,981	0,160
Число пластичности, д.е.	0,105	0,011	0,107	0,035	0,966	0,109
Показатель текучести, д.е.	0,67	0,18	0,26	0,086	0,921	0,73
Льдистость суммарная, д.е.	0,26	0,03	0,11	0,036	0,965	0,27
Льдистость включений, д.е.	0,07	0,02	0,32	0,105	0,905	0,08
Теплопровод-ть, ккал/(м.ч.°С)	1,51					
Объёмн. тепл-ть ккал/(м ³ .°С)	552					
Расчётное давление, кПа	950 / 1250					
Сопр. сдвигу по п. см. кПа	100 / 150					
Сопр.сдвигу по грунту, кПа	120 / 170					

Прочностные характеристики приведены для $t = -1,0^{\circ} / -2,0^{\circ}\text{C}$ по СНиП 2.02.04-88

Просадочность грунта при оттаивании: слабопросадочный и просадочный

1.1.4.7 Геологические и инженерно-геологические процессы

Современные физико-геологические процессы широко развиты в районе работ и имеют решающее значение при образовании некоторых форм микро- и макрорельефа, приводят к существенным изменениям инженерно-геологических условий. Характер и интенсивность процессов зависит от многих факторов: геологического и геоморфологического строения, литологического состава, неотектонических движений, физико-географической обстановки и степени хозяйственного освоения территории.

В районе работ наиболее развиты криогенные процессы и процессы связанные с деятельностью поверхностных вод.

Непосредственно на участках работ процессы выражены слабо, чему способствует малая мощность озерно-болотных отложений, малые уклоны местности, задернованность. Из процессов можно отметить сезонное пучение грунтов, образование пятен-медальонов, термокарст и локальное заболачивание.

Заболачивание. Развито локально по понижениям (мочажинам) как на торфяниках (4а), так и в пределах тундровых урочищ (бз). Заболачивание связано с близостью водоупора (ММП) и наличием влагоемкой моховой дернины. Пораженность процессом достигает 20 - 25%.

Сезонное пучение. В районе работ развито сезонное пучение, которое возникает в результате промерзания СТС. При наступлении отрицательных температур СТС промерзает как сверху, так и снизу. В результате сдавливания талого слоя происходит деформация поверхности с образованием небольших сезонных бугров пучения высотой до 0,2 - 0,3 м и в диаметре до 0,3 - 0,5 м, при этом формируется мелкобугристый рельеф. При выдавливании талого грунта на поверхность образуются пятна-медальоны.

Термокарст. Приурочен к полям развития с поверхности сильнольдистых грунтов (в основном торфяники). Сущность процесса выражается в вытаивании льда из сильнольдистых пород с образованием отрицательных форм рельефа (мочажины). Термокарсту повсеместно сопутствует заболачивание. Пораженность процессом площадок работ в целом невысокая.

Активного проявления других процессов не отмечено.

Районирование территории по степени сейсмической опасности. Согласно карты сейсмического районирования СССР, СНиП II-7-81 «Строительство в сейсмических районах (с изменениями БСТ №1-6 2000)» территория работ относится к району с уровнем сейсмоопасности до 5 баллов.

1.1.5 Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий

Целью инженерно-гидрометеорологических изысканий являлось составление общей гидрологической характеристики района, характеристики водоемов и водотоков, расположенных в непосредственной близости от изыскиваемой площадки.

Степень изученности территории – недостаточно изученная (в соответствии с приложением А СП 11-103-97).

Виды и объёмы работ были определены с учетом степени изученности и уровнем ответственности сооружений, требований технического задания, стадии изыскания, технических характеристик проектируемых площадок и трасс, в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96, СП 11-103-97, СП 33-10102003, ГОСТ Р 51592-2000 с учетом использования материалов ранее проведенных работ.

В составе гидрологических работ были проведены промеры глубин по профилям, отбор проб воды, донных отложений, температуры воды. Проведено рекогносцировочное обследование озера, изучены гидроморфологические характеристики.

Отдельно было произведено гидрографическое обследование озер в районе исследуемых территорий.

Отбор воды, консервация, транспортировка и хранение проб выполнялись в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб». Пробы на определение химического анализа воды отправлялись в лабораторию ФГУ «Станция агрохимической службы «Архангельская». Грансостав отложений определялся в лаборатории ООО «Тиманская ИГП».

В результате проведения инженерно-гидрометеорологических изысканий была составлена общая климатическая характеристика района с предоставлением данных по температуре, осадкам и влажности воздуха, по скоростям и господствующим направлениям ветров, по глубине слоя сезонного промерзания и сезонного протаивания грунтов, размерам и периодичности гололедообразования, изморози и инея, по грозам, расчетную снеговую и нормативную ветровую нагрузки.

1.1.6 Описание территорий расположения объектов

1.1.6.1 Площадка куста № 1

В пределах площадки куста № 1, на глубину изучения (до 15,0 м) выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы (СГК):

- современных озерно-болотных отложений (IbIV);
- верхнечетвертичных морских отложений (mIII);
- среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gm II).

СГК современных озерно-болотных отложений (IbIV) полностью слагает поверхность площадки, перекрывая нижележащие отложения. Комплекс представлен торфом бурый слабой степени разложения (ИГЭ-1). Мощность СГК 0,3 - 0,7 м. Подстилающие отложения – морские пески и супеси верхнечетвертичного возраста.

СГК верхнечетвертичных морских отложений (mIII) залегает в верхней части разреза, непосредственно под торфами.

Верхняя часть разреза СГК сложена песчано-супесчаными грунтами. Здесь более распространены пески серые мелкие (редко пылеватые) с прослоями супеси (ИГЭ-3), реже встречаются супеси коричневатые-серые с прослоями песка (ИГЭ-4). Пески неоднородные, реже однородные. Мощность песков 1,2 - 1,9 м, супесей – 1,6 - 1,7 м.

Нижняя часть разреза СГК сложена суглинками буровато-темно-серыми легкими песчанистыми с включениями гравия до 1% (ИГЭ-5). Мощность суглинков от 1,3 м до 3,5 м.

Общая мощность морских отложений от 3,2 м до 4,7 м.

Подстилаются среднечетвертичными ледниково-морскими суглинками.

СГК среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gmII) залегает в нижней части изучаемого разреза по всей площади работ. Комплекс представлен темно-серыми легкими, реже тяжелыми, плотными суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5% (ИГЭ-6). Общая вскрытая мощность ледниково-морских отложений от 9,7 м (скважина 1) до 11,1 м (скважина 8).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении площадка расположена на пологохолмистой слаборасчлененной поверхности II морской террасы. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 22,0 м до 24,5 м.

В геокриологическом отношении площадка расположена в северной геокриологической зоне, в подзоне сплошного распространения ММП. По данным геологосъемочных работ мощность ММП в районе работ достигает 200,0 – 250,0 м.

Талики в пределах площадки не отмечены.

По данным режимных температурных наблюдений при проведении геологосъемочных работ мощность ЯГТО (яруса годовых теплооборотов) составляет 10,0 – 11,0 м. Среднегодовая температура ММП на этих глубинах в пределах площадки составляет $-1,5 \div -1,6^{\circ}\text{C}$.

В целом площадка характеризуется слабой изменчивостью инженерно – геокриологических условий и в плане, и по разрезу.

Мерзлые грунты, за исключением торфов, промерзали эпигенетически.

Согласно таблице Б.29 ГОСТ 25100-95, по полевому описанию и данным лабораторных исследований, мерзлые грунты, слагающие разрез площадки, представлены сильнольдистыми и слабольдистыми грунтами.

Сильнольдистые грунты – торфа (ИГЭ-1) распространены с поверхности. Криотекстуры в торфах массивные. Льдистость за счет льда-цемента от 61% до 78%. Мощность сильнольдистой толщи составляет 0,3 - 0,7 м.

Подстилающие торфа слабольдистые морские пески (ИГЭ-3) и супеси (ИГЭ-4) имеют массивную криотекстуру. В песках льдистость за счет льда-цемента составляет 35 - 39%, в супесях – 26 - 35%.

Слабольдистые суглинки, как морские (ИГЭ-5), так и ледниково-морские (ИГЭ-6), характеризуются относительно закономерной изменчивостью криогенного строения и льдистости по глубине.

Более льдистой является верхняя часть комплексов; льдистость за счет ледяных включений в морских суглинках с глубиной уменьшается с 19 – 12% до 9 - 7% (составляя в среднем 12%); в ледниково-морских суглинках видимая льдистость вниз по разрезу уменьшается с 12 – 10% до 8 - 4% (в среднем 7%).

Криотекстуры в морских суглинках часто-среднеслоистые тонкошлировые, в ледниково-морских – средне-крупносетчатые тонко-среднешлировые.

По температурно-прочностным свойствам мерзлые грунты находятся в твердомерзлом состоянии.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Мощность слоя сезонного протаивания в пределах тундрового урочища составляет 1,2 - 1,4 м. Процесс промерзания СТС заканчивается, в зависимости от климатических условий, в декабре - январе. В летнее время СТС представлен, в основном, талыми торфами различной степени водонасыщения.

Сезонномерзлый слой на участке работ отсутствует.

Из современных экзогенных процессов в пределах площадки развито сезонное пучение грунтов (грунты СТС - сильнопучинистые) и локально термокарст с сопутствующим заболачиванием.

Участки распространения ММП отображены на инженерно-геологических разрезах и карте инженерно-геокриологического районирования (графические приложения 8-2012-ИГЛ-03, 8-2012-ИГЛ-04, 8-2012-ИГЛ-05, 8-2012-ИГЛ-06, 8-2012-ИГЛ-07 Отчета о результатах инженерно-геологических изысканий «Строительство и эксплуатация добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейгинском нефтяном месторождении, в Ненецком автономном округе»).

1.1.6.1.1 Свойства грунтов

В результате анализа геолого-литологических условий и лабораторных исследований состава и водно-физических свойств грунтов выделено 5 ИГЭ (таблица 1.14). Нормативные и расчётные значения по каждому ИГЭ приведены в таблицах 1.8, 1.10, 1.11 и 1.13.

Коррозионная агрессивность грунтов

По данным анализа коррозионной агрессивности грунтов методом катодного тока, степень коррозионной активности по отношению к углеродистой и низколегированной стали, мерзлых суглинков и торфов - средняя, мерзлых песков и супесей слабольдистых – низкая.

Инженерно-геокриологическое районирование

В пределах площадки выделен тип местности В² – полого-холмистый слаборасчлененный.

В пределах данного типа местности выделено одно урочище:

- мелкокочковатые кустарничково-мохово-лишайниковые торфяники (4а).

В процессе инженерно-геокриологической съемки по геолого-геокриологическим и ландшафтным признакам выделен 1 участок, связанный с определенным типом урочища и характеризующийся однотипными инженерно-геокриологическими условиями (с учетом данных бурения и термокаротажных работ). Нумерация участков общая для трасс и площадок в соответствии со схемой инженерно-геокриологического районирования.

Участок (1). Разлит в пределах всей площадки (урочище 4а). Характеризуется сплошным распространением ММП, развитием озерно-болотных отложений небольшой мощности ($<1,0$ м), мелкокочковатой поверхностью с кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью.

Процессы развиты относительно слабо (сезонное пучение, термокарст, локальное заболачивание). Среднегодовая температура на глубине 11,0 м - $1,6^{\circ}\text{C}$. Сильнольдистые грунты мощностью 0,3 - 0,7 м приурочены к поверхности.

В летнее время существуют воды СТС.

Участок благоприятен для строительства и эксплуатации объекта при условии отсыпки территории для предотвращения растепления грунтов основания.

Таблица 1.14 – Выделенные инженерно-геологические элементы на площадке куста № 1

Мерзлые грунты	<u>ИГЭ-1</u> (Ib IV)	Торф сильнольдистый. Слагает поверхность площадки. Мощность 0,3 - 0,7 м. Влажность грунта в среднем 232,2%, плотность $1,04 \text{ г/см}^3$, плотность минеральных частиц $1,78 \text{ г/см}^3$, содержание органики 64,38%. показатель текучести 1,05 д.е. Криотекстура массивная, льдистость за счет льда-цемента 61-78%.
	<u>ИГЭ-3</u> (m III)	Песок мелкий слабольдистый. Залегает в верхней части разреза, под торфами. Мощность 1,2 - 1,9 м. Влажность грунта в среднем 21,9%, плотность $1,88 \text{ г/см}^3$, плотность минеральных частиц $2,65 \text{ г/см}^3$. Криотекстура массивная, льдистость за счет льда-цемента 35 - 39%.
	<u>ИГЭ-4</u> (m III)	Супесь слабольдистая. Залегает в верхней части разреза, под торфами. Мощность 1,6 - 1,7 м. Влажность грунта в среднем 22,8%, плотность $1,84 \text{ г/см}^3$, плотность минеральных частиц $2,67 \text{ г/см}^3$. Криотекстура массивная, льдистость за счет льда-цемента 26 - 35%.
	<u>ИГЭ-5</u> (m III)	Суглинок слабольдистый с включениями гравия до 1%. Залегает в нижней части разреза СГК морских отложений. Мощность 1,3 – 3,5 м. Влажность грунта в среднем 27,6%, плотность $1,91 \text{ г/см}^3$, плотность минеральных частиц $2,68 \text{ г/см}^3$, льдистость за счет ледяных включений от 7% до 19%. Криотекстура часто-среднеслоистая тонкошлировая.
	<u>ИГЭ-6</u> (gm II)	Суглинок слабольдистый с включениями гальки и гравия до 5%. Повсеместно залегает в нижней части изучаемого разреза. Вскрытая мощность 9,7 – 11,1 м. Влажность грунта в среднем 22,6%, плотность $2,06 \text{ г/см}^3$, плотность минеральных частиц $2,70 \text{ г/см}^3$, льдистость за счет ледяных включений от 4% до 12%. Криотекстура средне-крупносетчатая тонко-среднешлировая.

Заключение

Проведенные инженерно-геологические изыскания позволяют с определенной степенью достоверности изучить геологическое строение, инженерно-геокриологические и гидрогеологические условия участка работ.

По совокупности геолого-геоморфологических, геокриологических и гидрогеологических условий район работ относится к сложным (приложение Б СП 11-105-97 (часть IV)).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении площадка расположена на пологохолмистой слаборасчлененной поверхности II морской террасы. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 22,0 м до 24,5 м.

В пределах изучаемой территории по результатам проведенных работ на глубину изучения вскрыты только четвертичные отложения:

- современные озерно-болотные отложения (Ib IV) слагают поверхность площадки. Представлены сильнольдистыми торфами слабой степени разложения. Мощность 0,3 - 0,7 м.

- верхнечетвертичные морские отложения (m III) залегают в верхней части разреза, под торфами. Представлены слабольдистыми песками, супесями и суглинками. Мощность 3,2 - 4,7 м.

- среднечетвертичные ледниково-морские отложения (gm II) залегают в нижней части разреза по всей площади работ. Представлены слабольдистыми темно-серыми песчанистыми суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5%. Вскрытая мощность ледниково-морских отложений 9,7 - 11,1 м.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Инженерно-геокриологические условия площади проведения изысканий характеризуются сплошным распространением многолетнемерзлых пород.

Среднегодовая температура грунтов на исследуемой территории, по данным полевых работ, на ярусе годовых теплооборотов в пределах $-1,4 \div -1,6^{\circ}\text{C}$.

Многолетнемерзлые грунты в инженерно-геокриологическом разрезе представлены торфами сильнольдистыми (ИГЭ-1), песками слабольдистыми (ИГЭ-3), супесями слабольдистыми (ИГЭ-4) и суглинками слабольдистыми (ИГЭ-5, 6).

Криогенная текстура грунтов, слагающих верхнюю часть разреза (торфа, пески, супеси) – массивная, в морских суглинках криотекстура часто-среднеслойчатая тонкошлифовая, в ледниково-морских суглинках – средне-крупносетчатая тонко-среднешлифовая.

Сильнольдистые грунты распространены с поверхности. Слабольдистые грунты слагают нижнюю часть разреза.

По физическому состоянию выделены мерзлые грунты.

По температурно-прочностным свойствам грунты твердомерзлые.

Водоносных горизонтов в пределах площадки не вскрыто.

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик грунтов выделенных ИГЭ приняты на основании данных полевых и лабораторных исследований грунтов, для мерзлых грунтов – по таблицам 1 - 8 приложения 2 СНиП 2.02.04-88 (в соответствии с п. 2.9 указанного СНиПа) и приведены в таблицах 1.8, 1.10, 1.11 и 1.13.

Решающее значение при выборе принципа строительства имеет сплошное распространение ММП. Строительство рекомендуется вести с сохранением грунтов основания в естественном состоянии (I принцип). Для предотвращения растепления грунтов основания необходимо устройство насыпи. Выбор оснований и фундаментов сооружений должен осуществляться с учётом их минимального теплового и механического воздействия на мёрзлые грунты.

Инженерная подготовка территории должна исключать тепловое воздействие на мёрзлые грунты. Необходимо исключить разработку мёрзлых грунтов на всех стадиях освоения территории, свести к минимуму нарушения естественного рельефа и почвенно-растительного покрова.

Строительство объекта необходимо проводить в зимнее время, после промерзания СТС.

В случае активизации криогенных процессов в зоне влияния инженерных сооружений следует проводить дополнительные защитные мероприятия с учётом особенностей проявления опасных процессов.

1.1.6.2 Площадка куста № 2

В пределах площадки куста № 2 на Западно-Лекейягинском месторождении в составе четвертичных отложений на глубину изучения (до 15,0 м) выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы (СГК):

- верхнетчетвертичных морских отложений (m III);
- среднетчетвертичных ледниково-морских отложений (gm II).

СГК верхнетчетвертичных морских отложений (mIII) залегает в верхней части разреза, под ПРС.

Представлен супесями коричневыми песчанистыми с примесью органических веществ (ИГЭ-2) и песками серыми мелкими, редко пылеватыми (ИГЭ-3), однородными. Мощность от 2,1 м (скважина 13) до 2,9 м (скважина 15).

Подстилаются среднетчетвертичными ледниково-морскими суглинками.

СГК среднетчетвертичных ледниково-морских отложений (gmII) залегает в нижней части изучаемого разреза по всей площади работ. Комплекс представлен темно-серыми легкими песчанистыми плотными суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5% (ИГЭ-6). Общая вскрытая мощность ледниково-морских отложений от 12,1 м (скважина 15) до 12,9 м (скважина 13).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении площадка расположена на пологом склоне водораздела. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 26,9 м до 30,8 м.

В геокриологическом отношении площадка расположена в северной геокриологической зоне, в подзоне сплошного распространения ММП. По данным геологосъемочных работ мощность ММП в районе работ достигает 200,0 – 250,0 м.

Талики в пределах площадки не отмечены.

По данным режимных температурных наблюдений при проведении геологосъемочных работ мощность ЯГТО (яруса годовых теплооборотов) составляет 10,0 – 11,0 м. Среднегодовая температура ММП на этих глубинах в пределах площадки находится в диапазоне от -1,2 до -1,4°C.

Площадка характеризуется относительной однородностью инженерно-геокриологических условий и в плане, и по разрезу.

Мерзлые грунты, слагающие разрез площадки, на время проведения работ представлены льдистыми покровными супесями и слабольдистыми морскими песками и ледниково-морскими суглинками.

Мощность льдистого горизонта, залегающего с поверхности, составляет 1,1 - 1,6 м. Криотекстура в супесях часто-среднеслоистая тонкошлировая, льдистость за счет ледяных включений от 21% до 28%.

Слабольдистые пески, залегающие под супесями, имеют массивную криотекстуру и льдистость за счет льда-цемента 37 - 39%.

Слабольдистые суглинки характеризуются относительно закономерной изменчивостью криогенного строения и льдистости по глубине.

Более льдистой является верхняя часть комплекса, льдистость за счет ледяных включений с глубиной уменьшается с 11 - 8% до 6 - 4% (составляя в среднем 7%). Криотекстуры средне-крупносетчатые тонко-среднешлировые.

По температурно-прочностным свойствам мерзлые грунты находятся в твердомерзлом состоянии.

Отложения на участке работ, за исключением элювиально-делювиальных отложений, промерзли эпигенетически.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Слой сезонного протаивания на время проведения работ заморожен. В летнее время СТС представлен супесями текучими и песками различной степени водонасыщения.

СМС отсутствует.

Из современных экзогенных процессов в пределах площадки развито сезонное пучение грунтов (промерзающие текучие супеси - сильнопучинистые), образование пятен-медальонов и локальное заболачивание.

Участки распространения ММП отображены на инженерно-геологических разрезах и карте инженерно-геокриологического районирования (графические приложения 8-2012-ИГЛ-09, 8-2012-ИГЛ-10, 8-2012-ИГЛ-11, 8-2012-ИГЛ-12, 8-2012-ИГЛ-13 Отчета о результатах инженерно-геологических изысканий «Строительство и эксплуатация добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейягинском нефтяном месторождении, в Ненецком автономном округе»).

Водоносные горизонты в пределах площадки отсутствуют.

1.1.6.2.1 Свойства грунтов

В результате анализа геолого-литологических условий и лабораторных исследований состава и водно-физических свойств грунтов выделено 3 ИГЭ (таблица 1.15). Нормативные и расчётные значения по каждому ИГЭ приведены в таблицах 1.9, 1.10 и 1.13.

Таблица 1.15 – Выделенные инженерно-геологические элементы на площадке куста № 2

<u>ИГЭ-2</u> (m III)	Супесь льдистая с примесью органических веществ. Слагает поверхность площадки. Мощность 1,1 - 1,6 м. Влажность грунта в среднем 36,2%, плотность 1,82 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,63 г/см ³ , содержание органики 4,96 - 9,20%; льдистость за счет ледяных включений от 21% до 28%. Криотекстуры часто-среднеслоистые тонкошлировые.
<u>ИГЭ-3</u> (m III)	Песок мелкий слабольдистый. Залегает в верхней части разреза, под супесями. Мощность 1,2 - 1,9 м. Влажность грунта в среднем 21,9%, плотность 1,88 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,65 г/см ³ . Криотекстура массивная, льдистость за счет льда-цемента 35 - 39%.
<u>ИГЭ-6</u> (gm II)	Суглинок слабольдистый с включениями гальки и гравия до 5%. Повсеместно залегает в нижней части изучаемого разреза. Вскрытая мощность 12,1 – 12,9 м. Влажность грунта в среднем 22,6%, плотность 2,06 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,70 г/см ³ , льдистость за счет ледяных включений от 4% до 12%. Криотекстура средне-крупносетчатая тонко-среднешлировая.

Коррозионная агрессивность грунтов

По данным анализа коррозионной агрессивности грунтов методом катодного тока, степень коррозионной активности по отношению к углеродистой и низколегированной стали, мерзлых суглинков - средняя, мерзлых песков и супесей слабольдистых – низкая. Супеси льдистые (ИГЭ-2) имеют высокую степень агрессивности.

По данным химических анализов водных вытяжек грунты имеют низкую и среднюю степень агрессивности по отношению к свинцу, и от низкой до высокой - к алюминию.

Инженерно-геокриологическое районирование

В пределах площадки выделен тип местности В⁴ – склоновый мелко-дробнорасчлененный.

В пределах данного типа местности выделено одно урочище:

- кустарничково-моховые склоны (бз).

В процессе инженерно-геокриологической съемки по геолого-геокриологическим и ландшафтным признакам выделен 1 участок, связанный с определенным типом урочища и характеризующийся однотипными инженерно-геокриологическими условиями (с учетом данных бурения и термокаротажных работ). Нумерация участков общая для площадок в соответствии со схемой инженерно-геокриологического районирования.

Участок (2). Разлит в пределах всей площадки (урочище 63). Характеризуется сплошным распространением ММП, отсутствием озерно-болотных отложений, мелкокочковатой поверхностью с кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью.

Процессы развиты относительно слабо (сезонное пучение, образование пятен-медальонов, локальное заболачивание). Среднегодовая температура на глубине 11,0 м $-1,2 \div -1,6^{\circ}\text{C}$. Льдистые грунты мощностью 1,1 - 1,6 м приурочены к поверхности.

В летнее время существуют воды СТС.

Участок благоприятен для строительства и эксплуатации объекта при условии отсыпки территории для предотвращения растепления грунтов основания.

Заключение

Проведенные инженерно-геологические изыскания позволяют с определенной степенью достоверности изучить геологическое строение, инженерно-геокриологические и гидрогеологические условия участка работ.

По совокупности геолого-геоморфологических, геокриологических и гидрогеологических условий район работ относится к сложным (III категория) (приложение Б СП 11-105-97 (часть IV)).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении площадка расположена на пологом склоне водораздела. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 26,9 м до 30,8 м.

В пределах изучаемой территории по результатам проведенных работ на глубину изучения вскрыты только четвертичные отложения:

- верхнечетвертичные морские отложения (m III) залегают в верхней части разреза, под покровными супесями. Представлены песками мелкими, реже пылеватыми. Мощность 0,8 - 1,5 м.

- среднечетвертичные ледниково-морские отложения (gm II) залегают в нижней части разреза по всей площади работ. Представлены темно-серыми легкими песчанистыми суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5%. Вскрытая мощность ледниково-морских отложений 12,1 - 12,9 м.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Инженерно-геокриологические условия площади проведения изысканий характеризуются сплошным распространением многолетнемерзлых пород.

Среднегодовая температура грунтов на исследуемой территории, по данным полевых работ, на подошве яруса годовых теплооборотов в пределах $-1,2 \div -1,4^{\circ}\text{C}$.

Многолетнемерзлые грунты в инженерно-геокриологическом разрезе представлены супесями льдистыми с примесью органических веществ (ИГЭ-2), песками слабольдистыми (ИГЭ-3) и суглинками слабольдистыми (ИГЭ-6).

Криогенная текстура в супесях часто-среднеслоистая тонкошлифовая, в песках массивная, в суглинках средне-крупносетчатые тонко-среднешлифовая.

Льдистые грунты распространены с поверхности. Слабольдистые грунты слагают нижнюю часть разреза.

По физическому состоянию выделены мерзлые грунты.

По температурно-прочностным свойствам грунты твердомерзлые.

Водоносных горизонтов в пределах площадки не вскрыто.

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик грунтов выделенных ИГЭ приняты на основании данных полевых и лабораторных исследований грунтов; для талых грунтов – по таблицам 1 - 3 приложения 1 СНиП 2.02.01-83 и таблице 108 Пособия к СНиП 2.02.01-83 (в соответствии с п.2.16 указанного СНиПа), для мерзлых грунтов и талых после промерзания – по таблицам 1 - 8 приложения 2 СНиП 2.02.04-88 (в соответствии с п. 2.9 указанного СНиПа) и приведены в таблицах 1.9, 1.10 и 1.13.

Строительство рекомендуется вести с сохранением грунтов основания в естественном состоянии (I принцип). Для предотвращения растепления грунтов основания необходимо устройство насыпи. Перед строительством в зимнее время необходимо удаление снега и промораживание СТС.

Выбор оснований и фундаментов сооружений должен осуществляться с учётом их минимального теплового и механического воздействия на мёрзлые грунты.

Инженерная подготовка территории должна исключать тепловое воздействие на мёрзлые грунты. Необходимо исключить разработку мёрзлых грунтов на всех стадиях освоения территории, свести к минимуму нарушения естественного рельефа и почвенно-растительного покрова.

В случае активизации криогенных процессов в зоне влияния инженерных сооружений следует проводить дополнительные защитные мероприятия с учётом особенностей проявления опасных процессов.

1.1.6.3 Трасса подъездного автозимника к площадке куста № 1

В пределах трассы подъездного автозимника к площадке куста № 1 на глубину изучения (до 6,0 м) выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы (СГК):

- современных озерно-болотных отложений (IbIV);
- верхнечетвертичных морских отложений (mIII);
- среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gmII).

СГК современных озерно-болотных отложений (IbIV) полностью слагает поверхность трассы, перекрывая нижележащие отложения. Комплекс представлен торфом бурый слабой степени разложения (ИГЭ-1). Мощность СГК 0,2 - 0,7 м. Подстилающие отложения – морские пески и суглинки верхнечетвертичного возраста.

СГК верхнечетвертичных морских отложений (mIII) залегает в верхней части разреза, непосредственно под торфами.

Верхняя часть разреза СГК сложена песчано-супесчаными грунтами. Здесь более распространены пески серые мелкие (редко пылеватые) с прослоями супеси (ИГЭ-3). Пески однородные. Мощность песков 0,9 - 1,3 м.

Нижняя часть разреза СГК сложена суглинками буровато-темно-серыми легкими песчанистыми с включениями гравия до 1% (ИГЭ-5). Мощность суглинков от 1,3 м до 3,5 м.

Общая мощность морских отложений от 2,6 м до 2,9 м.

Подстилаются среднечетвертичными ледниково-морскими суглинками.

СГК среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gmII) залегает в нижней части изучаемого разреза по всей площади работ. Комплекс представлен темно-серыми легкими, реже тяжелыми, плотными суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5% (ИГЭ-6). Общая вскрытая мощность ледниково-морских отложений до 2,8 м (скважина 58).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении трасса расположена на пологохолмистой слаборасчлененной заболоченной и переработанной термокарстом поверхности II морской террасы. Абсолютные отметки поверхности по трассе изменяются от 22,28 м до 25,08 м.

В геокриологическом отношении трасса расположена в северной геокриологической зоне, в подзоне сплошного распространения ММП. По данным геолого-съёмочных работ мощность ММП в районе работ достигает 200,0 – 250,0 м.

Талики в пределах трассы не отмечены.

По данным режимных температурных наблюдений при проведении геолого-съёмочных работ мощность ЯГТО (яруса годовых теплооборотов) составляет 8,0 – 15,0 м. Среднегодовая температура ММП на этих глубинах в пределах площадки составляет $-1,4 \div -1,6^{\circ}\text{C}$.

В целом трасса характеризуется слабой изменчивостью инженерно-геокриологических условий и в плане, и по разрезу.

Мерзлые грунты, за исключением торфов, промерзали эпигенетически.

Согласно таблице Б.29 ГОСТ 25100-95, по полевому описанию и данным лабораторных исследований, мерзлые грунты, слагающие разрез трассы, представлены сильнольдистыми и слабольдистыми грунтами.

Сильнольдистые грунты – торфа (ИГЭ-1) распространены с поверхности. Криотекстуры в торфах массивные. Лдьистость за счет льда-цемента от 61% до 78%. Мощность сильнольдистой толщи 0,2 - 0,7 м.

Подстилающие торфа слабольдистые морские пески (ИГЭ-3) имеют массивную криотекстуру. В песках льдистость за счет льда-цемента 35 - 39%.

Слабольдистые суглинки, как морские (ИГЭ-5), так и ледниково-морские (ИГЭ-6), характеризуются относительно закономерной изменчивостью криогенного строения и льдистости по глубине.

Более льдистой является верхняя часть комплексов; льдистость за счет ледяных включений в морских суглинках с глубиной уменьшается с 19 – 12% до 9 - 7% (составляя в среднем 12%); в ледниково-морских суглинках видимая льдистость вниз по разрезу уменьшается с 12 – 10% до 8 - 4% (в среднем 7%).

Криотекстуры в морских суглинках часто-среднеслоистые тонкошлировые, в ледниково-морских – средне-крупносетчатые тонко-среднешлировые.

По температурно-прочностным свойствам мерзлые грунты находятся в твердомерзлом состоянии.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Мощность слоя сезонного протаивания в пределах тундрового урочища составляет 0,4 - 0,6 м. Процесс промерзания СТС заканчивается, в зависимости от климатических условий, в декабре - январе. В летнее время СТС представлен, в основном, талыми торфами различной степени водонасыщения.

Сезонномерзлый слой на участке работ отсутствует.

Из современных экзогенных процессов в пределах площадки развито сезонное пучение грунтов (грунты СТС - сильнопучинистые) и локально термокарст с сопутствующим заболачиванием.

Участки распространения ММП отображены на продольном профиле трассы и карте инженерно-геокриологического районирования.

Водоносные горизонты в пределах площадки отсутствуют.

1.1.6.3.1 Свойства грунтов

В результате анализа геолого-литологических условий и лабораторных исследований состава и водно-физических свойств грунтов выделено 4 ИГЭ (таблица 1.16). Нормативные и расчётные значения по каждому ИГЭ приведены в таблицах 1.8, 1.10, 1.12 и 1.13.

Коррозионная агрессивность грунтов

По данным анализа коррозионной агрессивности грунтов методом катодного тока степень коррозионной активности по отношению к углеродистой и низколегированной стали мерзлых суглинков и торфов - средняя, мерзлых песков и супесей слабольдистых – низкая.

Инженерно-геокриологическое районирование

В пределах трассы выделен тип местности В² – полого-холмистый слаборасчлененный.

В пределах данного типа местности выделено одно урочище:

- мелкопочковатые кустарничково-мохово-лишайниковые торфяники (4а).

В процессе инженерно-геокриологической съемки по геолого-геокриологическим и ландшафтным признакам выделен 1 участок, связанный с определенным типом урочища и характеризующийся однотипными инженерно-геокриологическими условиями (с учетом данных бурения и термокаротажных работ). Нумерация участков общая для площадок и трасс в соответствии со схемой инженерно-геокриологического районирования.

Участок (1). Развита в пределах всей площадки (урочище 4а). Характеризуется сплошным распространением ММП, развитием озерно-болотных отложений небольшой мощности (<1,0 м), мелкоочковатой поверхностью с кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью.

Процессы развиты относительно слабо (сезонное пучение, термокарст, локальное заболачивание). Сильнольдистые грунты мощностью 0,2 - 0,7 м приурочены к поверхности.

В летнее время существуют воды СТС.

Участок благоприятен для строительства и эксплуатации объекта при условии отсыпки территории для предотвращения растепления грунтов основания.

Таблица 1.16 – Выделенные инженерно-геологические элементы по трассе подъездного автозимника к площадке куста № 1

Мерзлые грунты	<u>ИГЭ-1</u> (Ib IV)	Торф сильнольдистый. Слагает поверхность площадки. Мощность 0,3 - 0,7 м. Влажность грунта в среднем 232,2%, плотность 1,04 г/см ³ , плотность минеральных частиц 1,78 г/см ³ , содержание органики 64,38%. показатель текучести 1,05 д.е. Криотекстура массивная, льдистость за счет льда-цемента 61 - 78%.
	<u>ИГЭ-3</u> (m III)	Песок мелкий слабольдистый. Залегает в верхней части разреза, под торфами. Мощность 1,2 - 1,9 м. Влажность грунта в среднем 21,9%, плотность 1,88 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,65 г/см ³ . Криотекстура массивная, льдистость за счет льда-цемента 35 - 39%.
	<u>ИГЭ-5</u> (m III)	Суглинок слабольдистый с включениями гравия до 1%. Залегает в нижней части разреза СГК морских отложений. Мощность 1,3 – 3,5 м. Влажность грунта в среднем 27,6%, плотность 1,91 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,68 г/см ³ , льдистость за счет ледяных включений от 7% до 19%. Криотекстура часто-среднеслоистая тонкошлифовая.
	<u>ИГЭ-6</u> (gm II)	Суглинок слабольдистый с включениями гальки и гравия до 5%. Повсеместно залегает в нижней части изучаемого разреза. Вскрытая мощность 9,7 – 11,1 м. Влажность грунта в среднем 22,6%, плотность 2,06 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,70 г/см ³ , льдистость за счет ледяных включений от 4% до 12%. Криотекстура средне-крупносетчатая тонко-среднешлифовая.

Заключение

Проведенные инженерно-геологические изыскания позволяют с определенной степенью достоверности изучить геологическое строение, инженерно-геокриологические и гидрогеологические условия участка работ.

По совокупности геолого-геоморфологических, геокриологических и гидрогеологических условий район работ относится к сложным (приложение Б СП 11-105-97 (часть IV)).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении трасса расположена на пологохолмистой слаборасчлененной поверхности II морской террасы. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 22,28 м до 25,08 м.

В пределах изучаемой территории по результатам проведенных работ на глубину изучения вскрыты только четвертичные отложения:

- современные озерно-болотные отложения (IbIV) слагают поверхность площадки. Представлены сильнольдистыми торфами слабой степени разложения. Мощность 0,2 - 0,7 м.

- верхнечетвертичные морские отложения (mIII) залегают в верхней части разреза под торфами. Представлены слабольдистыми песками, супесями и суглинками. Мощность 2,6 - 2,8 м.

- среднечетвертичные ледниково-морские отложения (gmII) залегают в нижней части разреза по всей площади работ. Представлены слабольдистыми темно-серыми песчанистыми

суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5%. Вскрытая мощность ледниково-морских отложений 2,8 м.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Инженерно-геокриологические условия площади проведения изысканий характеризуются сплошным распространением многолетнемерзлых пород.

Среднегодовая температура грунтов на исследуемой территории, по данным полевых работ, на ярусе годовых теплооборотов в пределах $-1,5 \div -1,6^{\circ}\text{C}$.

Многолетнемерзлые грунты в инженерно-геокриологическом разрезе представлены торфами сильнольдистыми (ИГЭ-1), песками слабольдистыми (ИГЭ-3) и суглинками слабольдистыми (ИГЭ-5,6).

Криогенная текстура грунтов, слагающих верхнюю часть разреза (торфа, пески, супеси) – массивная, в морских суглинках криотекстура часто-среднеслоистая тонкошлировая, в ледниково-морских суглинках – средне-крупносетчатая тонко-среднешлировая.

Сильнольдистые грунты распространены с поверхности. Слабольдистые грунты слагают нижнюю часть разреза.

По физическому состоянию выделены мерзлые грунты.

По температурно-прочностным свойствам грунты твердомерзлые.

Водоносных горизонтов в пределах площадки не вскрыто.

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик грунтов выделенных ИГЭ приняты на основании данных полевых и лабораторных исследований грунтов, для мерзлых грунтов – по таблицам 1 - 8 приложения 2 СНиП 2.02.04-88 (в соответствии с п. 2.9 указанного СНиПа) и приведены в таблицах 1.8, 1.10, 1.12 и 1.13.

Решающее значение при выборе принципа строительства имеет сплошное распространение ММП. Строительство рекомендуется вести с сохранением грунтов основания в естественном состоянии (I принцип). Для предотвращения растепления грунтов основания необходимо устройство насыпи. Выбор оснований и фундаментов сооружений должен осуществляться с учётом их минимального теплового и механического воздействия на мёрзлые грунты.

Инженерная подготовка территории должна исключать тепловое воздействие на мёрзлые грунты. Необходимо исключить разработку мёрзлых грунтов на всех стадиях освоения территории, свести к минимуму нарушения естественного рельефа и почвенно-растительного покрова.

Строительство объекта необходимо проводить в зимнее время, после промерзания СТС.

В случае активизации криогенных процессов в зоне влияния инженерных сооружений следует проводить дополнительные защитные мероприятия с учётом особенностей проявления опасных процессов.

1.1.6.4 Трасса водовода от источника водозабора к площадке куста № 1

В пределах трассы водовода от источника водозабора к площадке куста № 1 на глубину изучения (до 12,0 м) выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы (СГК):

- современных озерно-болотных отложений (IbIV);
- верхнечетвертичных морских отложений (mIII);
- среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gm II).

СГК современных озерно-болотных отложений (IbIV) полностью слагает поверхность трассы, перекрывая нижележащие отложения. Комплекс представлен торфом бурым слабой степени разложения (ИГЭ-1). Мощность СГК 0,4 - 0,5 м. Подстилающие отложения – морские пески и суглинки верхнечетвертичного возраста.

СГК верхнечетвертичных морских отложений (mIII) залегает в верхней части разреза, непосредственно под торфами.

Верхняя часть разреза СГК сложена песчано-супесчаными грунтами. Здесь более распространены пески серые мелкие (редко пылеватые) с прослоями супеси (ИГЭ-3). Пески однородные. Мощность песков 1,4 - 1,8 м.

Нижняя часть разреза СГК сложена суглинками буровато-темно-серыми легкими песчанистыми с включениями гравия до 1% (ИГЭ-5). Мощность суглинков от 3,3 м до 3,5 м.

Общая мощность морских отложений от 3,7 м до 4,9 м.

Подстилаются среднечетвертичными ледниково-морскими суглинками.

СГК среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gmII) залегает в нижней части изучаемого разреза по всей площади работ. Комплекс представлен темно-серыми легкими, реже тяжелыми, плотными суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5% (ИГЭ-6). Общая вскрытая мощность ледниково-морских отложений до 2,3 м (скважина 54).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении трасса расположена на пологохолмистой слаборасчлененной заболоченной и переработанной термокарстом поверхности II морской террасы. Абсолютные отметки поверхности по трассе изменяются от 18,74 м до 24,57 м.

В геокриологическом отношении трасса расположена в северной геокриологической зоне, в подзоне сплошного распространения ММП. По данным геолого-съемочных работ мощность ММП в районе работ достигает 200,0 – 250,0 м.

Талик в пределах трассы отмечен на пойме озера (скважиной не вскрыт).

По данным режимных температурных наблюдений при проведении геологосъемочных работ мощность ЯГТО (яруса годовых теплооборотов) составляет 8,0 – 15,0 м. Среднегодовая температура ММП на этих глубинах в пределах площадки составляет -1,5°C.

В целом трасса характеризуется слабой изменчивостью инженерно-геокриологических условий и в плане, и по разрезу.

Мерзлые грунты, за исключением торфов, промерзали эпигенетически.

Согласно таблице Б.29 ГОСТ 25100-95, по полевому описанию и данным лабораторных исследований, мерзлые грунты, слагающие разрез трассы, представлены сильнольдистыми и слабольдистыми грунтами.

Сильнольдистые грунты – торфа (ИГЭ-1) распространены с поверхности. Криотекстуры в торфах массивные. Лдьистость за счет льда-цемента от 61% до 78%. Мощность сильнольдистой толщи 0,4 - 0,5 м.

Подстилающие торфа слабольдистые морские пески (ИГЭ-3) имеют массивную криотекстуру. В песках лдьистость за счет льда-цемента 35 - 39%.

Слабольдистые суглинки, как морские (ИГЭ-5), так и ледниково-морские (ИГЭ-6), характеризуются относительно закономерной изменчивостью криогенного строения и лдьистости по глубине.

Более лдьистой является верхняя часть комплексов; лдьистость за счет ледяных включений в морских суглинках с глубиной уменьшается с 19 – 12% до 9 - 7% (составляя в среднем 12%); в ледниково-морских суглинках видимая лдьистость вниз по разрезу уменьшается с 12 – 10% до 8 - 4% (в среднем 7%).

Криотекстуры в морских суглинках часто-среднеслоистые тонкошлировые, в ледниково-морских – средне-крупносетчатые тонко-среднешлировые.

По температурно-прочностным свойствам мерзлые грунты находятся в твердомерзлом состоянии.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Мощность слоя сезонного протаивания в пределах тундрового урочища составляет 0,4 - 0,6 м. Процесс промерзания СТС заканчивается, в зависимости от климатических условий,

в декабре - январе. В летнее время СТС представлен, в основном, талыми торфами различной степени водонасыщения.

Сезонномерзлый слой на участке работ отсутствует.

Из современных экзогенных процессов в пределах площадки развито сезонное пучение грунтов (грунты СТС - сильнопучинистые) и локально термокарст с сопутствующим заболачиванием.

Участки распространения ММП отображены на продольном профиле трассы и карте инженерно-геокриологического районирования.

Водоносные горизонты в пределах площадки отсутствуют.

1.1.6.4.1 Свойства грунтов

В результате анализа геолого-литологических условий и лабораторных исследований состава и водно-физических свойств грунтов выделено 4 ИГЭ (таблица 1.17). Нормативные и расчётные значения по каждому ИГЭ приведены в таблицах 1.8, 1.10, 1.12 и 1.13.

Таблица 1.11 – Выделенные инженерно-геологические элементы по трассе водовода к площадке куста № 1

Мерзлые грунты	ИГЭ-1 (Ib IV)	Торф сильнольдистый. Слагает поверхность площадки. Мощность 0,3 - 0,7 м. Влажность грунта в среднем 232,2%, плотность 1,04 г/см ³ , плотность минеральных частиц 1,78 г/см ³ , содержание органики 64,38%. показатель текучести 1,05 д.е. Криотекстура массивная, льдистость за счет льда-цемента 61 - 78%.
	ИГЭ-3 (m III)	Песок мелкий слабильдистый. Залегае в верхней части разреза под торфами. Мощность 1,2 - 1,9 м. Влажность грунта в среднем 21,9%, плотность 1,88 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,65 г/см ³ . Криотекстура массивная, льдистость за счет льда-цемента 35 - 39%.
	ИГЭ-5 (m III)	Суглинок слабильдистый с включениями гравия до 1%. Залегае в нижней части разреза СГК морских отложений. Мощность 1,3 – 3,5 м. Влажность грунта в среднем 27,6%, плотность 1,91 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,68 г/см ³ , льдистость за счет ледяных включений от 7% до 19%. Криотекстура часто-среднеслоистая тонкошлировая.
	ИГЭ-6 (gm II)	Суглинок слабильдистый с включениями гальки и гравия до 5%. Повсеместно залегае в нижней части изучаемого разреза. Вскрытая мощность 9,7 – 11,1 м. Влажность грунта в среднем 22,6%, плотность 2,06 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,70 г/см ³ , льдистость за счет ледяных включений от 4% до 12%. Криотекстура средне-крупносетчатая тонко-среднешлировая.

Коррозионная агрессивность грунтов

По данным анализа коррозионной агрессивности грунтов методом катодного тока степень коррозионной активности по отношению к углеродистой и низколегированной стали мерзлых суглинков и торфов - средняя, мерзлых песков и супесей слабильдистых – низкая.

Инженерно-геокриологическое районирование

В пределах трассы выделен тип местности В² – полого-холмистый слаборасчлененный.

В пределах данного типа местности выделено одно урочище:

- мелкопочковатые кустарничково-мохово-лишайниковые торфяники (4а).

В процессе инженерно-геокриологической съемки по геолого-геокриологическим и ландшафтным признакам выделен 1 участок связанный с определенным типом урочища и характеризующийся однотипными инженерно-геокриологическими условиями (с учетом данных бурения и термокаротажных работ). Нумерация участков общая для площадок и трасс в соответствии со схемой инженерно-геокриологического районирования.

Участок (1). Разлит в пределах всей площадки (урочище 4а). Характеризуется сплошным распространением ММП, развитием озерно-болотных отложений небольшой мощности ($<1,0$ м), мелкоочковатой поверхностью с кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью.

Процессы развиты относительно слабо (сезонное пучение, термокарст, локальное заболачивание). Сильнольдистые грунты мощностью 0,2 - 0,7 м приурочены к поверхности.

В летнее время существуют воды СТС.

Участок благоприятен для строительства и эксплуатации объекта при условии отсыпки территории для предотвращения растепления грунтов основания.

Заключение

Проведенные инженерно-геологические изыскания позволяют с определенной степенью достоверности изучить геологическое строение, инженерно-геокриологические и гидрогеологические условия участка работ.

По совокупности геолого-геоморфологических, геокриологических и гидрогеологических условий район работ относится к сложным (приложение Б СП 11-105-97 (часть IV)).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении трасса расположена на пологохолмистой слаборасчлененной поверхности II морской террасы. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 18,74 м до 24,57 м.

В пределах изучаемой территории по результатам проведенных работ на глубину изучения вскрыты только четвертичные отложения:

- современные озерно-болотные отложения (IbIV) слагают поверхность площадки. Представлены сильнольдистыми торфами слабой степени разложения. Мощность 0,4 - 0,5 м.
- верхнечетвертичные морские отложения (mIII) залегают в верхней части разреза под торфами. Представлены слабольдистыми песками и суглинками. Мощность 3,7 - 4,9 м.
- среднечетвертичные ледниково-морские отложения (gmII) залегают в нижней части разреза по всей площади работ. Представлены слабольдистыми темно-серыми песчанистыми суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5%. Вскрытая мощность ледниково-морских отложений 2,3 м.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Инженерно-геокриологические условия площади проведения изысканий характеризуются сплошным распространением многолетнемерзлых пород.

Среднегодовая температура грунтов на исследуемой территории, по данным полевых работ, на ярусе годовых теплооборотов в пределах $-1,5^{\circ}\text{C}$.

Многолетнемерзлые грунты в инженерно-геокриологическом разрезе представлены торфами сильнольдистыми (ИГЭ-1), песками слабольдистыми (ИГЭ-3) и суглинками слабольдистыми (ИГЭ-5, 6).

Криогенная текстура грунтов, слагающих верхнюю часть разреза (торфа, пески, супеси) – массивная, в морских суглинках криотекстура часто-среднеслоистая тонкошлифовая, в ледниково-морских суглинках – средне-крупносетчатая тонко-среднешлифовая.

Сильнольдистые грунты распространены с поверхности. Слабольдистые грунты слагают нижнюю часть разреза.

По физическому состоянию выделены мерзлые грунты.

По температурно-прочностным свойствам грунты твердомерзлые.

Водоносных горизонтов в пределах площадки не вскрыто.

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик грунтов выделенных ИГЭ приняты на основании данных полевых и лабораторных исследований грунтов, для мерзлых грунтов – по таблицам 1 - 8 приложения 2 СНиП 2.02.04-88 (в соответствии с п. 2.9 указанного СНиПа) и приведены в таблицах 1.8, 1.10, 1.12 и 1.13.

Решающее значение при выборе принципа строительства имеет сплошное распространение ММП. Строительство рекомендуется вести с сохранением грунтов

основания в естественном состоянии (I принцип). Для предотвращения растепления грунтов основания необходимо устройство насыпи. Выбор оснований и фундаментов сооружений должен осуществляться с учётом их минимального теплового и механического воздействия на мёрзлые грунты.

Инженерная подготовка территории должна исключать тепловое воздействие на мёрзлые грунты. Необходимо исключить разработку мёрзлых грунтов на всех стадиях освоения территории, свести к минимуму нарушения естественного рельефа и почвенно-растительного покрова.

Строительство объекта необходимо проводить в зимнее время, после промерзания СТС.

В случае активизации криогенных процессов в зоне влияния инженерных сооружений следует проводить дополнительные защитные мероприятия с учётом особенностей проявления опасных процессов.

1.1.6.5 Трасса подъездного автозимника к площадке куста № 2

В пределах трассы подъездного автозимника к площадке куста № 2 на Западно-Лекейягинском месторождении в составе четвертичных отложений на глубину изучения (до 6,0 м) выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы (СГК):

- современных озерно-болотных отложений (IbIV);
- верхнечетвертичных морских отложений (mIII);
- среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gmII).

СГК современных озерно-болотных отложений (IbIV) вскрыт одной скважиной (скважина 62) в начале трассы. Комплекс представлен торфом бурым слабой степени разложения (ИГЭ-1). Мощность СГК 0,3 м (скважина 62). Подстилающие отложения – морские супеси верхнечетвертичного возраста.

СГК верхнечетвертичных морских отложений (mIII) залегает в верхней части разреза под ПРС. Комплекс представлен супесями коричневыми песчанистыми с примесью органических веществ (ИГЭ-2) и песками серыми мелкими, редко пылеватыми (ИГЭ-3), однородными. Мощность от 0,8 м (скважина 62) до 2,1 м (скважина 13).

Подстилаются среднечетвертичными ледниково-морскими суглинками.

СГК среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gmII) залегает в нижней части изучаемого разреза по всей площади работ. Комплекс представлен темно-серыми легкими песчанистыми плотными суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5% (ИГЭ-6). Общая вскрытая мощность ледниково-морских отложений от 4,4 м (скважина 15) до 12,9 м (скважина 60).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении площадка расположена на пологом склоне водораздела. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 25,63 м до 28,33 м.

В геокриологическом отношении площадка расположена в северной геокриологической зоне, в подзоне сплошного распространения ММП. По данным геологосъемочных работ мощность ММП в районе работ достигает 200,0 – 250,0 м.

Талики в пределах площадки не отмечены.

По данным режимных температурных наблюдений при проведении геологосъемочных работ мощность ЯГТО (яруса годовых теплооборотов) составляет 8,0 – 15,0 м. Среднегодовая температура ММП на этих глубинах в пределах площадки находится в диапазоне от -1,2 до -1,4°C.

Трасса характеризуется относительной однородностью инженерно-геокриологических условий и в плане, и по разрезу.

Мерзлые грунты, слагающие разрез площадки, на время проведения работ представлены льдистыми покровными супесями и слабольдистыми морскими песками и ледниково-морскими суглинками.

Мощность льдистого горизонта, залегающего с поверхности, составляет 1,1 - 2,1 м. Криотекстура в супесях часто-среднеслоистая тонкошлировая, льдистость за счет ледяных включений от 21% до 28%.

Слабольшистые пески, залегающие под супесями, имеют массивную криотекстуру и льдистость за счет льда-цемента 37 - 39%.

Слабольшистые суглинки характеризуются относительно закономерной изменчивостью криогенного строения и льдистости по глубине.

Более льдистой является верхняя часть комплекса, льдистость за счет ледяных включений с глубиной уменьшается с 11 – 8% до 6 - 4% (составляя в среднем 7%). Криотекстуры средне-крупносетчатые тонко-среднешлировые.

По температурно-прочностным свойствам мерзлые грунты находятся в твердомерзлом состоянии.

Отложения на участке работ, за исключением элювиально-делювиальных отложений, промерзали эпигенетически.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Слой сезонного протаивания на время проведения работ проморожен. В летнее время СТС представлен супесями текучими и песками различной степени водонасыщения.

СМС отсутствует.

Из современных экзогенных процессов в пределах площадки развито сезонное пучение грунтов (промерзающие текучие супеси - сильнопучинистые), образование пятен-медальонов и локальное заболачивание.

Участки распространения ММП отображены на инженерно-геологических разрезах и карте инженерно-геокриологического районирования.

Водоносные горизонты в пределах площадки отсутствуют.

1.1.6.5.1 Свойства грунтов

В результате анализа геолого-литологических условий и лабораторных исследований состава и водно-физических свойств грунтов выделено 3 ИГЭ (таблица 1.18). Нормативные и расчётные значения по каждому ИГЭ приведены в таблицах 1.9, 1.10 и 1.13.

Таблица 1.12 – Выделенные инженерно-геологические элементы по трассе автозимника к площадке куста № 2

<u>ИГЭ-2</u> (m III)	Супесь льдистая с примесью органических веществ. Слагает поверхность площадки. Мощность 0,8 - 1,3 м. Влажность грунта в среднем 36,2%, плотность 1,82 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,63 г/см ³ , содержание органики 4,96 - 9,20%; льдистость за счет ледяных включений от 21% до 28%. Криотекстуры часто-среднеслоистые тонкошлировые.
<u>ИГЭ-3</u> (m III)	Песок мелкий слабольшистый. Залегаёт в верхней части разреза под супесями. Мощность 0,4 - 0,8 м. Влажность грунта в среднем 21,9%, плотность 1,88 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,65 г/см ³ . Криотекстура массивная, льдистость за счет льда-цемента 35 - 39%.
<u>ИГЭ-6</u> (gm II)	Суглинок слабольшистый с включениями гальки и гравия до 5%. Повсеместно залегаёт в нижней части изучаемого разреза. Вскрытая мощность 4,4 – 12,9 м. Влажность грунта в среднем 22,6%, плотность 2,06 г/см ³ , плотность минеральных частиц 2,70 г/см ³ , льдистость за счет ледяных включений от 4% до 12%. Криотекстура средне-крупносетчатая тонко-среднешлировая.

Коррозионная агрессивность грунтов

По данным анализа коррозионной агрессивности грунтов методом катодного тока степень коррозионной активности по отношению к углеродистой и низколегированной стали мерзлых суглинков - средняя, мерзлых песков и супесей слабольшистых – низкая. Супеси льдистые (ИГЭ-2) имеют высокую степень агрессивности.

По данным химических анализов водных вытяжек грунты имеют низкую и среднюю степень агрессивности по отношению к свинцу и от низкой до высокой к алюминию.

Инженерно-геокриологическое районирование

В пределах трассы выделен тип местности В⁴ – склоновый мелко-дробнорасчлененный.

В пределах данного типа местности выделено одно урочище:

- кустарничково-моховые склоны (бз).

В процессе инженерно-геокриологической съемки по геолого-геокриологическим и ландшафтным признакам выделен 1 участок связанный с определенным типом урочища и характеризующийся однотипными инженерно-геокриологическими условиями (с учетом данных бурения и термокаротажных работ). Нумерация участков общая для площадок и трасс в соответствии со схемой инженерно-геокриологического районирования.

Участок (2). Разлит в пределах всей трассы (урочище бз). Характеризуется сплошным распространением ММП, отсутствием озерно-болотных отложений, мелкокочковатой поверхностью с кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью.

Процессы развиты относительно слабо (сезонное пучение, образование пятен-медальонов, локальное заболачивание). Среднегодовая температура на глубине 11,0 м - 1,2 ÷ -1,6°C. Льдистые грунты мощностью 1,1 - 2,1 м приурочены к поверхности.

В летнее время существуют воды СТС.

Участок благоприятен для строительства и эксплуатации объекта при условии отсыпки территории для предотвращения растепления грунтов основания.

Заключение

Проведенные инженерно-геологические изыскания позволяют с определенной степенью достоверности изучить геологическое строение, инженерно-геокриологические и гидрогеологические условия участка работ.

По совокупности геолого-геоморфологических, геокриологических и гидрогеологических условий район работ относится к сложным (III категория) (приложение Б СП 11-105-97 (часть IV)).

В ландшафтно-геоморфологическом отношении трасса расположена на пологом склоне водораздела. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 26,9 м до 30,8 м.

В пределах изучаемой территории по результатам проведенных работ на глубину изучения вскрыты только четвертичные отложения:

- верхнечетвертичные морские отложения (mIII) залегают в верхней части разреза под покровными супесями. Представлены песками мелкими, реже пылеватыми. Мощность 0,8 - 1,5 м;

- среднечетвертичные ледниково-морские отложения (gmII) залегают в нижней части разреза по всей площади работ. Представлены темно-серыми легкими песчанистыми суглинками с включениями гальки и гравия до 3 - 5%. Вскрытая мощность ледниково-морских отложений 12,1 - 12,9 м.

По степени засоленности грунты незасоленные.

Инженерно-геокриологические условия площади проведения изысканий характеризуются сплошным распространением многолетнемерзлых пород.

Среднегодовая температура грунтов на исследуемой территории, по данным полевых работ, на подошве яруса годовых теплооборотов в пределах -1,2 ÷ -1,4°C.

Многолетнемерзлые грунты в инженерно-геокриологическом разрезе представлены супесями льдистыми с примесью органических веществ (ИГЭ-2), песками слабольдистыми (ИГЭ-3) и суглинками слабольдистыми (ИГЭ-6).

Криогенная текстура в супесях часто-среднеслоистая тонкошлифовая, в песках массивная, в суглинках средне-крупносетчатые тонко-среднешлифовые.

Льдистые грунты распространены с поверхности. Слабольдистые грунты слагают нижнюю часть разреза.

По физическому состоянию выделены мерзлые грунты.

По температурно-прочностным свойствам грунты твердомерзлые.

Водоносных горизонтов в пределах площадки не вскрыто.

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения характеристик грунтов выделенных ИГЭ приняты на основании данных полевых и лабораторных исследований грунтов; для талых грунтов – по таблицам 1 - 3 приложения 1 СНиП 2.02.01-83 и таблице 108 Пособия к СНиП 2.02.01-83 (в соответствии с п.2.16 указанного СНиПа), для мерзлых грунтов и талых после промерзания – по таблицам 1 - 8 приложения 2 СНиП 2.02.04-88 (в соответствии с п. 2.9 указанного СНиПа) и приведены в таблицах 1.9, 1.10 и 1.13.

Строительство рекомендуется вести с сохранением грунтов основания в естественном состоянии (I принцип). Для предотвращения растепления грунтов основания необходимо устройство насыпи. Перед строительством в зимнее время необходимо удаление снега и промораживание СТС.

Выбор оснований и фундаментов сооружений должен осуществляться с учётом их минимального теплового и механического воздействия на мёрзлые грунты.

Инженерная подготовка территории должна исключать тепловое воздействие на мёрзлые грунты. Необходимо исключить разработку мёрзлых грунтов на всех стадиях освоения территории, свести к минимуму нарушения естественного рельефа и почвенно-растительного покрова.

В случае активизации криогенных процессов в зоне влияния инженерных сооружений следует проводить дополнительные защитные мероприятия с учётом особенностей проявления опасных процессов.

1.1.7 Выводы и рекомендации

1. Проведенные инженерные изыскания позволили с достаточной степенью достоверности изучить геологическое строение, инженерно-геокриологические и гидрогеологические условия участка работ.

2. По совокупности геолого-геоморфологических, геокриологических и гидрогеологических условий район работ относится к сложным (III категория по СП 11-105-97, часть IV, приложение Б).

3. В пределах исследуемой территории на глубину изучения (до 15,0 м) вскрываются только отложения четвертичной системы, представленные верхне-современным и средним звеном.

В составе четвертичных отложений на глубину исследований выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы (СГК):

- современных озерно-болотных отложений (Ib IV);
- верхнечетвертичных морских отложений (mIII);
- верхнечетвертичных-современных озерно-аллювиальных отложений (IaIII-IV);
- среднечетвертичных ледниково-морских отложений (gm II).

4. Водоносные горизонты на период изысканий проморожены.

5. В геокриологическом отношении район работ расположен в северной геокриологической зоне, в подзоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород, нарушаемого с поверхности «щелями» и «окнами» несквозных таликов, а по разрезу – охлажденными грунтами с линзами криопэггов.

По данным геолого-съёмочных работ мощность ММП в районе работ составляет до 250,0 м (причем нижняя часть в интервале 200,0 – 250,0 м, возможно, находится в охлаждённом состоянии).

6. Разрез полностью сложен незасоленными грунтами.

7. Температура мерзлых грунтов на глубине 12,0 – 15,0 м от –1,4 до –1,6°С.

8. По температурно-прочностным свойствам в районе работ выделяются твердомерзлые и пластичномерзлые грунты.

Пластичномерзлые грунты (на водоразделах) распространены до глубин 1,5 – 6,5 м, ниже они находятся в твердомерзлом состоянии. В охлажденных грунтах на лайде встречаются линзы пластичномерзлых песков и супесей мощностью от 3,0 – 5,0 см до 10,0 – 15,0 см, образование которых связано с миграцией влаги к фронту промерзания при эпигенетическом промерзании отложений. Охлажденные грунты полностью слагают нижнюю часть вскрытого разреза лайды.

9. По льдистости за счет видимых включений выделяются слабольдистые, льдистые и сильнольдистые грунты.

10. По относительному содержанию органического вещества выделены торфа и заторфованные грунты.

11. Мощность СМС в районе работ в пределах таликовых зон составляет 0,5 - 0,6 м.

12. Водоносный горизонт не вскрыт ни одной скважиной.

13. По схеме гидрогеологического районирования территория освоения располагается в пределах Большеземельского артезианского бассейна, входящего в систему Печорских артезианских бассейнов. В сводном гидрогеологическом разрезе выделяются два основных этажа: водоносные комплексы в кайнозойских, юрских и меловых отложениях и водоносные комплексы в толщах мезозоя и палеозоя. Кайнозойские воды проморожены. Докайнозойские толщи почти повсеместно находятся в немерзлом состоянии, за исключением верхних горизонтов меловых отложений, промерзших локально.

В пределах участка работ по данным проведенных изысканий выделены следующие водоносные горизонты:

- *водоносный криогенно-таликовый верхне-среднеголоценовый аллювиально-морской, морской горизонт – ат, тQIV₂₋₃*. Горизонт приурочен к верхнеголоценовым аллювиально-морским и среднеголоценовым морским отложениям. Отложения имеют отрицательную температуру и существование охлажденных грунтов обусловлено их засоленностью и высокой степенью минерализации подземных вод (криопэги).

Водовмещающие отложения – пески и супеси, часто с прослоями ила. Глубина кровли водоносного горизонта изменяется до 1,5 м. Максимальная мощность горизонта превышает глубину изучения. Водоупором являются мерзлые породы. Питание горизонта осуществляется за счет подтока морских вод. Горизонт напорный, высота напора более 2,0 м. Коэффициент фильтрации грунтов по данным ранее проведенных работ в зависимости от количества и мощности прослоек ила изменяется в широких пределах – от 0,02 до 2,20 м/сут.

Минерализация вод 0,4 - 0,6 г/дм³, pH < 7, по степени агрессивного воздействия на металлы – среднеагрессивные.

- *водоносный криогенно-таликовый верхнечетвертично-современный озерно-аллювиальный горизонт – IaQIII-IV*. Горизонт приурочен к верхнечетвертично-современным озерно-аллювиальным отложениям.

Водовмещающие отложения – пески и супеси, часто с р.о. Глубина кровли водоносного горизонта изменяется до 1,5 м. Максимальная мощность горизонта превышает глубину изучения. Водоупором являются мерзлые породы. Питание горизонта осуществляется за счет дождевых вод и вод СТС. Горизонт напорный (в зимнее время), высота напора более 2,0 м. Коэффициент фильтрации грунтов, по данным ранее проведенных работ, в зависимости от количества и мощности прослоек суглинка изменяется в широких пределах – от 0,2 до 5,0 м/сут.

Минерализация вод 0,2 - 0,3 г/дм³, по степени агрессивного воздействия на металлы – среднеагрессивные.

14. Из физико-геологических процессов и явлений преобладают термокарст и термоэрозия, сезонное пучение грунтов и заболачивание.

15. Согласно общего сейсмического районирования территории Российской Федерации территория производства работ по степени сейсмической опасности относится к: А (10,0%) – до 5,0 баллов, В (5,0%) – до 5,0 баллов, С (1,0%) – до 5,0 баллов.

16. По результатам инженерно-геологической съемки района работ выполнено инженерно-геокриологическое районирование на ландшафтной основе (согласно методике ВСЕГИНГЕО) в сочетании с принципами, разработанными отделом геокриологии ПНИИИС, построена карта районирования.

17. Для уменьшения техногенного воздействия на природную среду при строительстве и эксплуатации объектов рекомендуется:

- использовать грунты основания по I принципу (с сохранением в мёрзлом состоянии);
- при устройстве насыпи отсыпку выполнять из непучинистого при промерзании и непросадочного при оттаивании грунта. В конструкцию отсыпки для увеличения её эффективности нужно включать теплоизолирующие, армирующие и гидроизолирующие слои;

- уменьшать механическое воздействие на грунты до начала строительства практически для всех видов сооружений. При инженерной подготовке территории исключать тепловое воздействие на мёрзлые грунты;

- выбор оснований и фундаментов сооружений осуществлять с учётом их минимального теплового и механического воздействия на мёрзлые грунты;

- строительные работы проводить только в зимнее время, после промерзания СМС.

В случае активизации криогенных процессов в зоне влияния инженерных сооружений следует проводить дополнительные защитные мероприятия с учётом особенностей проявления опасных процессов.

18. Категории трудности разработки грунтов (по ГЭСН 81-02-Пр-2001) следующие:

- торфа сильнольдистого (ИГЭ-1) - 5а;

- супеси льдистой (ИГЭ-2) – 5б;

- песка слабольдистого (ИГЭ-3) - 5в;

- супеси слабольдистой (ИГЭ-4) - 5в;

- суглинка слабольдистого с включением гравия до 1% (ИГЭ-5) - 5в;

- суглинка слабольдистого с включением гальки и гравия до 5% (ИГЭ-6) – 5в.

Категории трудности разработки грунтов (по ГЭСН 81-02-Пр-2001) приведены на продольных профилях подъездных автодорог (графические приложения 8-2012-ИГД-06,8-2012-ИГД-12 Отчета о результатах инженерно-геологических изысканий «Строительство и эксплуатация добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейягинском нефтяном месторождении, в Ненецком автономном округе»).

2 ОБОСНОВАНИЕ ГРАНИЦ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН (СЗЗ) ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ПРЕДЕЛАХ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

В соответствии с п. 2.1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [14] в целях обеспечения безопасности населения и в соответствии с Федеральным законом "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ [28] вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, устанавливается специальная территория с особым режимом использования - санитарно-защитная зона (СЗЗ), размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, а для предприятий I и II класса опасности - как до значений, установленных гигиеническими нормативами, так и до величин приемлемого риска для здоровья населения. По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

Критерием для определения размера санитарно-защитной зоны является непревышение на ее внешней границе и за ее пределами предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ для атмосферного воздуха населенных мест, предельно допустимых уровней физического воздействия на атмосферный воздух.

Обоснование границ санитарно-защитных зон для буровых площадок кустов № 1 и № 2 в пределах границ отведенных земельных участков выполнено в соответствии с требованиями п. 7.1.3 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, согласно которому буровые площадки для строительства скважин по санитарной классификации относятся к третьему классу (промышленные объекты по добыче нефти при выбросе сероводорода до 0,5 т/сутки с малым содержанием летучих углеводородов) и нормируемая санитарно-защитная зона их составляет 300,0 м.

Санитарно-защитная зона предназначена для создания санитарно-защитного барьера между территорией предприятия и территорией жилой застройки, и при определении ширины СЗЗ используются гигиенические критерии качества атмосферного воздуха населенных мест. В районе планируемого строительства скважин места постоянного проживания населения отсутствуют. Согласно п. 5.3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 в границах санитарно-защитной зоны промышленного объекта или производства (в ред. Изменения N 1, утвержденного Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 10.04.2008 N 25) допускается размещать помещения для пребывания работающих по вахтовому методу (не более двух недель).

Если в районах расположения предприятий отсутствуют места постоянного проживания населения, то при нормировании выбросов данных предприятий нет оснований учитывать гигиенические критерии качества атмосферного воздуха. Кусты скважин входят в состав Западно-Лекейягинского нефтяного месторождения, для которого СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [14] устанавливает ориентировочную санитарно-защитную зону, равную 300,0 м. Если в дальнейшем не будет принято решение о строительстве жилья в районе намечаемой хозяйственной деятельности, размер ориентировочной СЗЗ объектов составит 300,0 м.

Результаты расчетов (приведены в разделе 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды») показали, что санитарно-гигиенические критерии качества атмосферного воздуха населенных мест не превышают предельно-допустимых значений в районе планируемого строительства скважин.

3 ОБОСНОВАНИЕ ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Планировочные решения по организации земельных участков обеспечивают наиболее благоприятные условия для производственного процесса и труда, рациональное и экономное использование земельных участков и наибольшую эффективность капитальных вложений (СНиП II-89-80*, п. 3.1.*).

Территории проектируемых площадок кустов разделены на следующие зоны: зоны устьев скважин (с размещением приустьевых площадок, площадок под БУ, передвижных мостков и проездов), зоны технологических сооружений и зоны подсобно-вспомогательных сооружений (Приложение 1).

При планировочной организации были учтены требования функционального зонирования, противопожарные и санитарные требования. Все технологические установки и вспомогательные сооружения размещены с учётом обеспечения рациональных производственных и транспортных связей. Расстояния между зданиями и сооружениями выдержаны в зависимости от степени огнестойкости и категории производств (СНиП II-89-80*, п. 3.32.) [24].

Кроме того, территориально-планировочные мероприятия по обустройству площадок буровых установок предусматривают размещение объектов производства с учетом природно-климатических условий местности, прежде всего розы ветров.

В соответствии с ППБО-85 «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности» (п. 8.1.) расположение скважин и бурового оборудования на площадке куста производится в соответствии со схемой монтажа, учитывающей специфику района и согласованной с местными органами Госгортехнадзора.

Число скважин, размещаемых на площадке куста, определяется проектом разработки месторождения в зависимости от числа объектов с суммарным свободным дебитом скважин не более 5000 т/сут. и газовым фактором, не превышающим $200 \text{ м}^3/\text{м}^3$, но не более 16 скважин.

Расположение скважин может быть или одиночным, с расстоянием между ними не менее 15,0 м, или групповым, с числом от двух до четырех, с расстоянием между устьями не менее 15,0 м.

Размер площадки выбирают в зависимости от числа скважин в кусте и с учетом размещения специальной техники при ликвидации возникших аварийных ситуаций (пожаров, фонтанов).

Расположение основного комплекта и вспомогательного оборудования буровой установки и технологических сооружений предусматривается на специально подготовленной буровой площадке.

Обустройство площадок под строительство скважин должно производиться в соответствии с утвержденным рабочим проектом, строительными нормами и правилами, отраслевыми и региональными нормативно-методическими документами, включая природоохранные законодательные акты и инструкции (ВРД 39-1.13-057-2002 «Регламент организации работ по охране окружающей среды при строительстве скважин», п. 4.1.1.).

С целью предотвращения утечек, буровые площадки кустов № 1 и № 2 Западно-Лекейгинского нефтяного месторождения защищаются обваловкой высотой 0,5 м (ширина основания – 2,0 м, ширина верхней части – 1,0 м).

Грунт для обваловки буровых площадок берется после разработки шламовых амбаров и амбаров ПВО. Дополнительно может использоваться привозной грунт. Для свободного проезда строительной и аварийной техники через обваловку делаются переезды, ширина которых должна быть не менее 6,0 м.

В пределах буровых площадок сооружаются амбары для захоронения отходов, образующихся при строительстве скважин. Предусматривается проведение работ по

изоляции стенок и дна амбаров для исключения фильтрации опасных веществ в грунтовые воды.

В целях предупреждения загрязнения почвы на буровых площадках предусмотрена организация систем сбора, складирования, хранения, вывоза твердых бытовых отходов и отходов производства. Разрешение на размещение отходов на территории предприятий и передачу другим природопользователям выдается на основании проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Движение автотранспорта на территориях буровых площадок должно осуществляться по специально предусмотренным дорогам (ВРД 39-1.13-057-2002, п. 4.1.16.).

Для обеспечения проезда грузоподъемного и специального автотранспорта на кустовых площадках запроектированы проезды шириной до 6,0 м без покрытия с разворотными площадками, которые обеспечивают внутренние проезды к стоянке пожарной техники, площадке ГСМ, вахтовому поселку и др. Планируемое количество проездов должно обеспечивать удобство подвоза материалов и ГСМ (ППБ 01-03).

Прокладка временных подъездных дорог должна проводиться с максимальным использованием существующей дорожной сети с учетом местных природных условий и оборудованием ее водопропускными устройствами (ВРД 39-1.13-057-2002, п. 4.1.17.).

Для размещения пожарной техники на площадках кустов № 1 и № 2 предусмотрены площадки размером 20,0 x 20,0 м.

Открытые склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (блок ГСМ) следует размещать на площадках, имеющих более низкие отметки, чем отметки производственной зоны и зоны вахтового поселка. Площадки должны иметь ограждения (обвалования), препятствующие растеканию жидкостей в случае аварии (ППБО-85 «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности», п. 4.5.2.).

В соответствии с ППБО-85 «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности» (п. 7.1.1.5.) топливные резервуары блока ГСМ должны располагаться на расстоянии не менее 40,0 м от наружных стен зданий и сооружений буровой.

Топливопровод должен иметь два запорных устройства: одно - у топливного резервуара, а другое - у машинного помещения на расстоянии не менее 5,0 м от его укрытия с внешней стороны.

Топливная емкость и установка должны иметь обвалование, достаточное для предотвращения разлива топлива и масла на территории буровой и под агрегатные помещения во время их перекачки.

Если двигатели внутреннего сгорания установлены в отдельном помещении, разрешается иметь внутри помещения расходный бак для горючего вместимостью не более 200,0 л.

Эксплуатация топливных резервуаров должна производиться в соответствии с Правилами эксплуатации металлических резервуаров для нефти и нефтепродуктов и руководством по их ремонту (ППБО-85 «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности», п. 7.5.3.1.).

Расположение бурового, дополнительного и технологического оборудования, а также место расположения вахтового поселка определено на плане площадки из условий обеспечения безопасности:

- жилые, бытовые и административные вагончики для вахтовых бригад располагаются на расстоянии, равном высоте вышки плюс 10,0 м, но не менее 60,0 м от устья скважины (ППБО-85 «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности», п. 7.1.1.18.);
- выкидные линии не должны располагаться со стороны преобладающего направления ветра;
- выкидные линии следует оборудовать факельной установкой, располагаемой с подветренной стороны на расстоянии не менее 60,0 м от устья скважины (ППБО-85 «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности», п. 7.1.1.14.);

- площадь вокруг факельной установки в радиусе 15,0 м должна быть очищена от кустарника, травы и деревьев. Территорию вокруг факельной установки в радиусе 30,0 м необходимо оградить и обозначить предупреждающими знаками. (ППБО-85 «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности», п. 7.1.1.15.);

- расстояние от скважин до котельной должно быть не менее 30,0 м;
- расстояние между топливной емкостью и котельной не менее 20,0 м;
- расстояние от топливной емкости котельной до жилого поселка не менее 30,0 м.

Жилые помещения для рабочих располагаются в пределах буровой площадки (зона вахтового поселка). Для временного проживания вышкомонтажной и буровой бригад проектом предусматривается использование вагон-домов заводского изготовления, которые спроектированы и изготовлены в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности и санитарно-эпидемиологическим правилам.

Месторасположение вахтовых поселков на проектируемых буровых площадках исключает возможность попадания нефтепродуктов на территорию поселка. Бытовые здания и помещения по отношению к объектам, выделяющим пыль, вредные пары и газы (склад ГСМ, склад для химреагентов), расположены на расстоянии не менее 50,0 м с наветренной стороны ветров преобладающего направления.

После окончания подготовительных работ и создания безопасных условий для проживания рабочего персонала на буровую площадку завозится буровое и технологическое оборудование.

Вышкомонтажные работы осуществляются по утвержденной схеме расположения бурового и вспомогательного оборудования на буровой площадке. Монтаж комплектного оборудования буровой установки выполняется по действующим техническим регламентам на вышкомонтажные работы.

В составе данной проектной документации предусматривается строительство кустовых площадок № 1 и № 2 на Западно-Лекейягинском нефтяном месторождении.

Для строительства скважин проектом предусматривается применение буровой установки «Уралмаш 3Д-76» с дизель-гидравлическим приводом основных механизмов.

Расположение основного комплекта, вспомогательного оборудования буровой установки и технологических сооружений (буровое оборудование, амбар ПВО, шламовый амбар и др.) предусматривается на обустроенной для целей бурения площадке. Размер отводимых во временное пользование земель составляет 3,9 га.

Проектируемые площадки представлены на схемах расположения оборудования и привышечных сооружений «Уралмаш 3Д-76» на площадке куста № 1 (№ 2) и на планах буровых площадок кустов № 1 и № 2 (Приложения 1, 4, 5).

При разработке проекта использовались картографические материалы и результаты комплексных инженерных изысканий, выполненных ООО «Компания Севергеолдобыча» на основании Технического задания на выполнение комплексных инженерных изысканий и землеустроительных работ и в соответствии с Программой комплексных инженерных изысканий 8-2012-01-000 «Строительство и эксплуатация добывающих скважин с горизонтальным участком ствола и наклонно-направленных нагнетательных скважин на Западно-Лекейягинском месторождении».

4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Для размещения проектируемых объектов капитального строительства требуется аренда земельных участков, расположенных на особо охраняемой природной территории местного значения СПК Дружба Народов, организованного Постановлением администрации Ненецкого автономного округа от 21.01.2002 г. № 30 «Об образовании территорий традиционного природопользования «Дружба Народов» (опубликовано в издании «Няръяна Вындер» № 60 от 15.04.2003 г.) (Приложение 6). Размеры участков определены в соответствии с установленными нормами отвода земель. В хозяйственном отношении территории, отведенные под буровые площадки, используются для выпаса оленей. Землепользователь - СПК «Дружба Народов». Площадь землеотвода колхоза «Дружба Народов» составляет 1579283,0 га.

Более подробно технико-экономические показатели земельных участков, предоставленных для размещения кустовых площадок, приведены в подразделах 6 «Сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства) и (или) постоянное пользование» и 7 «Сведения о категории земель, на которых будет располагаться объект капитального строительства» раздела 1 «Пояснительная записка».

5 ОБОСНОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ ТЕРРИТОРИИ

Схемы кустовых площадок на период выполнения их обустройства (Приложения 1 - 5) выполнены в соответствии с технологическими схемами производства, с учетом требований СНиП П-89-80*, ВНТП 03/170/567-87, ПУЭ, санитарных норм и с учетом требований по охране окружающей природной среды.

В соответствии со СНиП П-89-80* «Строительные нормы и правила. Генеральные планы промышленных предприятий» (п. 3.1*) в планах буровых площадок кустов следует предусматривать упорядочение функционального зонирования и размещения инженерных сетей.

В основу архитектурно - планировочных решений проектируемых площадок положены следующие принципы (СНиП П-89-80*, п. 3.3*.):

- функциональное зонирование территории с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований;
- интенсивное использование территорий;
- возможность осуществления строительства и ввода в эксплуатацию пусковыми комплексами или очередями и последующим расширением;
- обустройство территорий (площадок);
- защита прилегающих территорий от эрозии, заболачивания, засоления и загрязнения подземных вод и открытых водоемов сточными водами, отходами производства;
- восстановление (рекультивация) отведенных во временное пользование земель, нарушенных при строительстве.

В соответствии со СНиП П-89-80* «Строительные нормы и правила. Генеральные планы промышленных предприятий» (п. 3.4.) в планах буровых площадок кустов № 1 и № 2 учитываются природные особенности района строительства:

- температуру воздуха, а также преобладающее направление ветра;
- возможные изменения существующего режима вечномерзлых грунтов в процессе строительства и эксплуатации скважин.

Кустовое основание представляет собой насыпное сооружение обеспечивающее размещение и монтаж комплекса сооружений и оборудования.

Отсыпка площадок кустов № 1 и № 2 песчаным грунтом производится в зимний период без нарушения почвенно-растительного покрова с послойным уплотнением. Грунт отсыпается после промерзания слоя сезонного оттаивания. Для ускорения промерзания площадки периодически очищаются от снега. Откосы насыпей укрепляются геосинтетическим материалом. Ориентировочный объем грунта для отсыпки площадок составляет 264000,0 м³. Для отсыпки площадок предполагается использование песчаных грунтов из местного карьера «Лекейягинский» (лицензия № НРМ-599ТР от 03.03.2005 г., действует до 01.01.2018 г.).

Величина насыпи определяется по I принципу проектирования насыпей на вечномерзлых грунтах, т.е. многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения (СНиП 2.02.04-88).

Для проезда автотранспорта по площадкам кустов скважин, запроектированы проезды шириной 6,0.

Проектом принята сплошная система организации рельефа.

Сбор и отвод поверхностных вод с планируемых территорий площадок строительства решается открытой системой водоотвода.

Для предотвращения попадания загрязненных стоков за пределы площадки, производится обвалование площадок по периметру.

Для предотвращения попадания конденсата при эксплуатации скважин в грунтовые воды, на площадках скважин устраиваются противofильтрационные экраны из геосинтетических матов «BENTOMAT» на основе натриевого бентонита производства фирмы SETCO. Основные достоинства «BENTOMAT» по сравнению с традиционными (например, пленочными экранами и экранами из глинистых грунтов):

- низкая водопроницаемость: слой материала толщиной 6,4 мм эквивалентен слою глины до 1,0 м и выдерживает гидростатическое давление до 7,0 атмосфер (коэффициент фильтрации $1 \cdot 10^{-11}$ м/с);
- способность «самозалечиваться», ликвидируя незначительные механические повреждения, в том числе от воздействия корневой системы растений;
- сплошность бентонитового экрана после гидратации;
- долговечность и неизменность свойств во времени (материал выдерживает неограниченное число циклов «замораживание-оттаивание», «гидратация-дегидратация»);
- высокая стойкость к различным химическим загрязнениям, в том числе к неполярным жидкостям (нефть, масло, бензин);
- возможность укладки материала в любое время года и практически при любых погодных условиях;
- экологическая чистота.

Площадки кустов скважин (инженерная подготовка)

Границы отсыпки площадок определяются исходя из максимальных размеров для нужд строительства и бурения скважин с учетом мероприятий, обеспечивающих охрану окружающей природной среды при бурении.

Комплекс технических решений (с учетом природоохранных мероприятий) на проектируемых кустовых площадках включает в себя:

- выполнение организации рельефа по кустовому основанию;
- устройство обвалования высотой 0,50 м по периметру площадок и шламовых амбаров;
- укрепление откосов насыпей геосинтетическим материалом в целях предотвращения ветровой эрозии и размыва откосов поверхностными водами.

На кустовых площадках № 1 и № 2 проектом предусмотрена амбарная технология бурения со сбросом бурового шлама в шламовые амбары. Шламовые амбары запроектированы односекционными, объемом, достаточным для принятия отходов от бурения со всех первоочередных скважин.

Местоположение амбаров определено в соответствии со схемами расположения бурового оборудования.

По окончании производства буровых работ шламовые амбары ликвидируются.

Мероприятия по ликвидации шламового амбара выполняются в следующем порядке:

1. Первоначальное разделение фаз отходов бурения в шламовом амбаре путем отстоя в течение 2 - 3 суток после завершения строительства куста скважин.
2. Откачка жидкой фазы в накопитель для дальнейшей химической очистки.
3. Осветление жидкой фазы отходов бурения методом химической коагуляции и флокуляции. Осветленная жидкая фаза используется для технологических нужд бурения, если ее качество соответствует требованиям РД 51-1-96.
4. Внесение на поверхность твердой фазы цементного раствора.
5. Укладка на поверхность твердой фазы полотна «Нетма-Теплонит» (или аналогичного).
6. Окончательная засыпка ликвидируемого амбара грунтом от устройства шламовых амбаров для бурения следующих скважин.

6 ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РЕЛЬЕФА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКОЙ

Организацией рельефа предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по преобразованию существующего рельефа осваиваемой территории, обеспечивающих технические требования на взаимное высотное размещение сооружений, подъездов к ним, ее защиту от подтопления поверхностными водами с прилегающих к площадке земель.

Учитывая сложные инженерно-геологические условия района строительства, проектом предусматриваются мероприятия по инженерной подготовке территорий, которые заключаются в устройстве теплоизолирующих насыпей.

Основным техническим требованием при строительстве в условиях распространения многолетних мерзлых грунтов (ММГ) является сохранение естественных природных условий (мерзлотно-грунтовых и гидрогеологических).

Насыпь на площадке проектируется в зависимости от распространения и мощности ММГ. Ввиду распространения ММГ сливающегося типа, высота насыпи принимается по расчету согласно первому принципу.

Для кустовых площадок принята сплошная система организации рельефа, решенная в насыпи из привозного грунта.

При подсчете земляных работ учтены потери грунта при транспортировке в объеме 1% (СНиП 3.02.01-87 п.4.22) и на уплотнение в объеме 5% (СНиП 2.05.02-85, Приложение 2, табл. 14).

Объемы необходимого грунта по организации рельефа территорий проектируемых площадок составляют 264000,0 м³ (132000,0 м³ – объем грунта для отсыпки одной площадки). Для отсыпки площадок предполагается использование песчаных грунтов из местного карьера «Лекейягинский» (лицензия № НРМ-559ТР от 03.03.2005 г., действует до 01.01.2018 г.). Карьер расположен на расстоянии 8,6 км от месторождения.

7 ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО БЛАГОУСТРОЙСТВУ ТЕРРИТОРИЙ

Мероприятия по благоустройству, озеленению и освещению территорий кустовых площадок выполняются в соответствии со СНиП II-89-80* «Строительные нормы и правила. Генеральные планы промышленных предприятий» и санитарными нормами на обустройство буровых площадок скважин. Мероприятия по благоустройству территорий предусмотрены в проектах на обустройство буровых площадок.

8 ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Схема расположения оборудования и привышечных сооружений «Уралмаш 3Д-76» на площадке куста № 1 (№ 2) и планы буровых площадок кустов № 1 и № 2 выполнены с учетом зонирования (Приложения 1, 4, 5).

По функциональному использованию на площадках кустов скважин выделены следующие зоны: зоны устьев скважин (с размещением приустьевых площадок, площадок под буровую установку, передвижных мостков и проездов), зоны технологических сооружений и зоны подсобно-вспомогательных сооружений.

Все технологические сооружения, размещаются по одну сторону от линии НДС и со стороны, противоположной направлению линии НДС.

9 ХАРАКТЕРИСТИКА И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСПОРТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Основное функциональное назначение внутренних дорог площадок кустов скважин - обеспечение подъезда специального (грузоподъемного, пожарного и пр.) автотранспорта к сооружениям (технологическим и вспомогательным) для обеспечения процесса производства, в аварийных ситуациях и для производства ремонтно-строительных работ.

Внутриплощадочные дороги на территориях кустов скважин предусмотрены с грунтовым покрытием.

Схемы транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешние перевозки, определены автозимниками, проложенными по изысканным трассам на период бурения и обустройства месторождения – трассами автодорог к кустовым площадкам.

Согласно положениям СНиП 2.05.02-85* подъездные автодороги к площадкам кустов скважин по назначению и грузонапряженности относятся к IV категории.

Автомобильные дороги с покрытием или отсыпкой в районе работ отсутствуют. В зимнее время для передвижения по тундре используется вездеходный транспорт на гусеничном шасси, а для колесного транспорта сооружаются зимние автодороги с сезонным снежно ледовым покрытием.

Ввиду отсутствия круглогодичной наземной транспортной связи между базами снабжения и проектируемыми кустами скважин, проектом предусматривается перевозка вахт и попутного груза авиатранспортом (вертолетами М-8П).

Конкретно состав и количество грузов, подлежащих авиаперевозкам в период распутицы, утверждается Заказчиком.

Для транспортировки буровой бригады, бригады по испытанию скважин планируется использовать авиатранспорт (вертолет) из г. Усинск.

Транспортировка бригады по вышкостроению, а также доставка оборудования и строительных материалов будет осуществляться по зимней автодороге из г. Усинск до Западно-Лекейягинского месторождения (расстояние 655,0 км, в том числе по зимнику 475,0 км).

Подробные сведения о транспортировке грузов и вахт приведены в подразделах 2 «Оценка развитости транспортной инфраструктуры» и 10 «Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях» (10.2 «Схема транспортировки грузов и вахт») разделе 6 «Проект организации строительства».

10 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

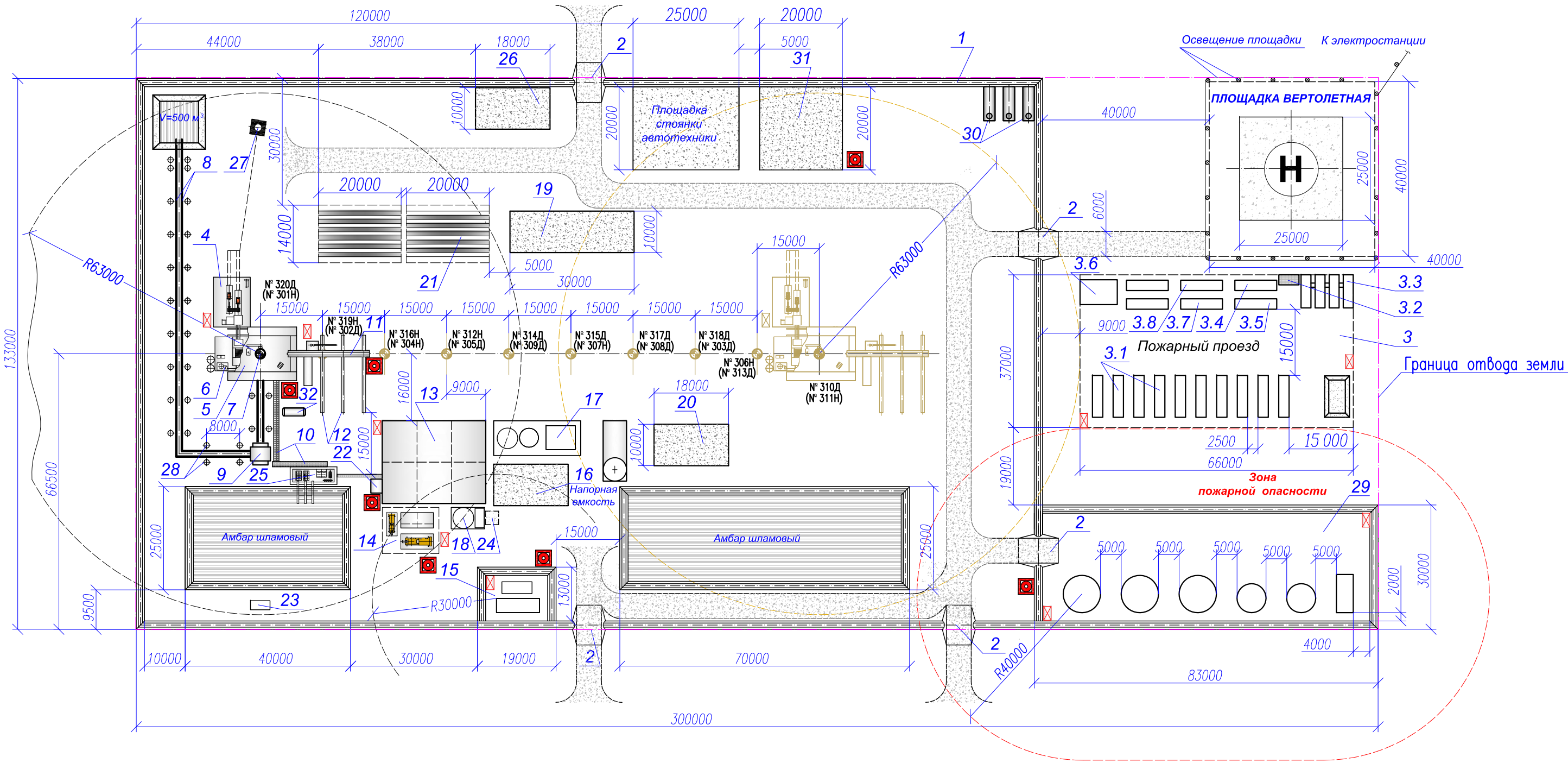
1. 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", принят Госдумой 20.06.1997 г., с изменениями от 10.01.03 за № 15-ФЗ.
2. ВНТП 03-170-567-87 «Противопожарные нормы проектирования объектов Западно-Сибирского нефтегазового комплекса», Миннефтегазстрой, 1987 г.
3. ВСН 33-82 «Инструкцией по проектированию инженерной подготовки территории для нефтепромыслового строительства в районах распространения вечномёрзлых грунтов».
4. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. -М.: Издательство стандартов, 1991 г.
5. Защита строительных конструкций от коррозии [Текст]: СНиП 2.03.11-85. - М.: Изд-во стандартов 1985 г.
6. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, ОНД-86. - М.: Госкомгидромет, 1986 г.
7. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. - С-Петербург: НИИ Атмосфера, 2005 г.
8. Пособие по проектированию земляного полотна и водоотвода железных и автомобильных дорог промышленных предприятий (к СНиП 2.05.07-85). Утв. Приказом Союзпромтрансниипроекта от 3 июня 1987 г. № 125. – М: Стройиздат, 1988 г.
9. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.- М., Госгортехнадзор России, от 5 июня 2003 г.
10. Правила организации осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 10.03.99 г. за № 263.
11. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности ППБ- 01-93. МВД РФ, 14.12.93. № 536 с изменениями и дополнениями от 25.07.95. за № 282, от 10.12.97 г. за № 814, от 29.12.99 г. за № 1961.
12. Регламент организации работ по охране окружающей среды при строительстве скважин: утв. ОАО "Газпром" от 05.03.02 г. № 27 с 11 марта 2002 г. [Текст]: ВРД 39-1.13-057-2002. – М.:2002 г.
13. СанПиН 2.1.4.027-95 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения: утв. и введены в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 10 апреля 1995 г. N 7: М.-1995 г.
14. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов: утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача от 25 сентября 2007 года № 74. – М.,2007 г.
15. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: утв. Госкомсанэпиднадзор России,1996 г.
16. СН 245 – 71 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. – М.:1972 г.
17. СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений. – М.,1995 г.
18. СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах. – М.:Госстрой, 1990 г.

19. СНиП 2.02.05-87 Фундаменты машин с динамическими нагрузками: утв. Госстрой СССР, 1987 г.
20. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления.
21. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
22. СНиП 23-01-99. Строительная климатология.- М., 2003 г.
23. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование : утв. Госстрой России, 2003 г.
24. СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий: утв. Госстрой СССР: М.,1982 г.
25. ССБТ «Вибрация. Общие требования безопасности». ГОСТ 12.1.012-90.
26. ССБТ «Шум. Общие требования безопасности». ГОСТ 12.1.003-83 (ст. СЭВ 1930-79).
27. СТП 50-24-85. КС УКГР. Вышкостроение. Фундаменты под буровые установки. Общие технические требования. - Стандарт предприятия, 1986 г.
28. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» с изм., внесенными Федеральными законами от 12.06.2008 N 88-ФЗ, от 27.10.2008 N 178-ФЗ, от 22.12.2008 N 268-ФЗ:принят Госдумой, 1999.

ПРИЛОЖЕНИЯ

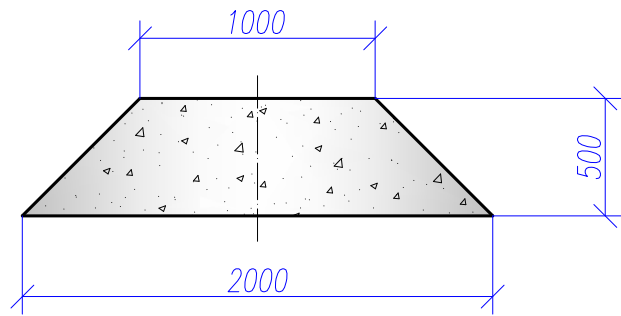
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Схема расположения оборудования и привышечных сооружений «Уралмаш 3Д-76» на площадке куста № 1 (№ 2)



1. Обустройство вертолетной площадки производить в соответствии с:
- а). Методикой определения соответствия препятствий на приаэродромной территории. МГА, М., Воздушный транспорт, 1987.
 - б). Поправкой № 6 к методикам оценки соответствия нормам годности к эксплуатации гражданских аэродромов. МАК, 3-е изд., 1992.
 - в). Приложением 14 к Конвенции о Международной гражданской авиации "Аэродромы. Международные стандарты и рекомендуемая практика", том II "Вертодромы" ИКАО, 1997.
 - г). Пособием по проектированию вертолетных станций, вертодромов и посадочных площадок для вертолетов ГА. ГПИ и НИИГА, "Аэропроект", М., 1984.
2. Вертолетная площадка оснащается визуальными средствами посадки (системами светосигнального оборудования) в соответствии с требованиями стандартов Международной организации гражданской авиации (ИКАО).
3. Применяемое для оснащения вертолетной площадки светосигнальное оборудование входит в определенный стандартами перечень оборудования для площадок, предназначенных для полетов ночью или в условиях ограниченной видимости.

Обваловка буровой площадки
Увеличено



10. Фактическое количество стоек крепления выкидных линий (поз. 28) определяется по месту монтажа.
11. В соответствии с правилами безопасности одновременного проведения работ на кустовой площадке, эксплуатация I и II скважин начинается после монтажа буровой установки на III скважине.

Экспликация сооружений и оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
1	Обваловка буровой площадки		V=735,75м³
2	Переезд через обваловку	5	
3	Вахтовый поселок	1	37м x 66м
3.1	Здание мобильное жилое	12	
3.2	Установка биологической очистки БСВ для условий КС ККВ.9–СЭ345М3	1	
3.3	Столовая	1	
3.4	Душевая	1	
3.5	Сушилка	1	
3.6	Медпункт	1	
3.7	Санузел	1	
3.8	Септик	1	
4	Приводной блок	1	
5	Высечный блок	1	
6	Лебедочный блок	1	ЛБУ–1200
7	Ротор	1	Р–700
8	Выкидные линии ПВО	2	
9	Штуцерный блок ПВО	1	
10	Комплект коммуникаций	1	
11	Приемный мост	1	
12	Стеллажи	3	
13	Машинно–насосное отделение	1	
14	Энергоблок	1	
15	Котельная	1	УКМ–2ПМ
16	Площадка для химреагентов	1	10м x 18м
17	Оборудование для крепления скважин	1	
18	Блок водяных емкостей	1	
19	Площадка для контейнеров	1	
20	Площадка для хранения цемента	1	
21	Площадка для обсадных труб	1	
22	Блок теплогенераторов	1	
23	Эвакуатор	1	
24	Площадка для пожарной помпы	1	3м x 3м
25	Блок очистки	1	
26	Площадка складирования металлолома	1	
27	Емкость искрогасительная	1	V=40,0 м³
28	Опорные стойки выкидных линий	28	
29	Блок ГСМ	1	
30	Емкости водяные (пожарные)	3	V=50,0 м³
31	Площадка для пожарной техники	1	
32	Емкость для флюида	1	V=20,0 м³

- ☒ – пожарный щит
- ☒ – ручной пожарный извещатель
- № 320д – номера скважин на кусте № 1.
№ 304н – номера скважин на кусте № 2.

Отвод земли 3,9 га.

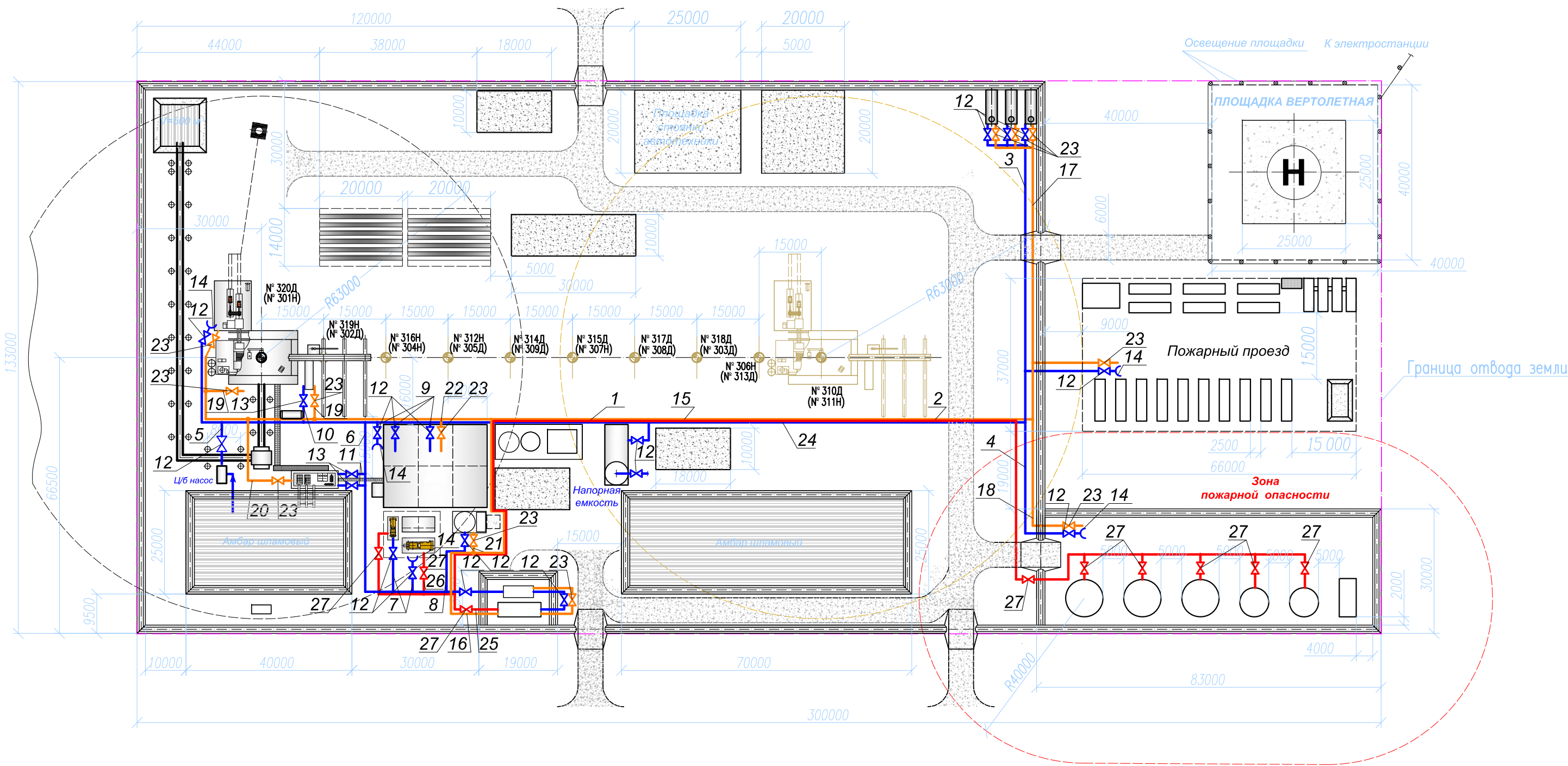
Примечания:

- Площадь отвода земли в соответствии со СН 459–74 "Нормы отвода земель для нефтяных и газовых скважин" (Табл. 1, п.п. 5, 8).
- Перед сооружением буровой установки произвести инженерную подготовку буровой площадки.
- Конструкция блока ГСМ выполнена в соответствии с требованиями ППБ 01–03 в РФ (п. 522).
- По периметру блока ГСМ (поз. 29) и котельной (поз. 15) выполнить обвалование высотой 0,5 м для предотвращения разлива топлива.
- В зоне пожарной опасности запрещается стоянка автотранспорта.
- В соответствии с правилами безопасности ПБ 08–624–03 (п. 2.7.6.6) длина линий сброса ПВО в превенторный амбар не должна быть меньше 50 м от устья нефтяной скважины (при газовом факторе менее 200 м³/т). Линии сбросов направлять в сторону от производственных и бытовых помещений.
- При газовом факторе более 200 м³/т (или чисто газовой скважине) длина линий сбросов ПВО увеличивается до 100 м и более.
- В соответствии с п. 2.7.6.6. расстояние от концов выкидного манифольда до всех коммуникаций установки должно быть не менее 100 м для всех категорий скважин.

						Групповой рабочий проект на строительство добывающих скважин с горизонтальным участком ствола / (наклонно–направленных нагнетательных скважин) на Западно–Лекейгинском нефтяном месторождении		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб.	Хабеев					Схема расположения оборудования и приввешенных сооружений "Уралмаш 3Д–76" на площадке куста № 1 (№ 2)	Стация	Лист
Провер.	Шулепов							Листов
								1
Утвер.	Иванов					Масштаб 1:1000		ОАО НПО "Буровая техника"

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Схема расположения коммуникаций «Уралмаш 3Д-76» на площадке куста № 1 (№ 2)



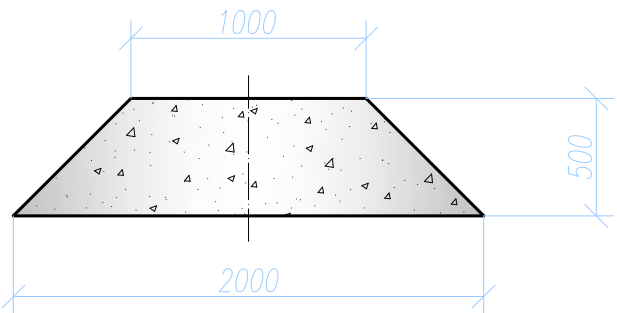
Экспликация коммуникаций			
Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
Водопровод			
1	Трубопровод Ø100 мм	1	L=152 м
2	Отвод к вахтовому поселку Ø100 мм	1	L=158 м
3	Отвод к водяным емкостям (пожарным) Ø100 мм	1	L=49+14 м
4	Отвод к блоку ГСМ Ø100 мм	1	L=45 м
5	Линия сбора осветленной воды Ø100 мм	1	L=26 м
6	Отвод в котельную Ø100 мм	1	L=105 м
7	Отвод на энергоблок Ø100 мм	2	L=14+11 м
8	Отвод на блок водяных емкостей Ø100 мм	1	L=23 м
9	Отводы на МНО Ø100 мм	3	L=8 м
10	Отвод на вышечный блок Ø 50 мм	1	L=11 м
11	Отводы на блок очистки Ø50 мм	2	L=9 м
12	Задвижка	17	Ду,100 мм
13	Вентиль	3	Ду,50 мм
14	Гайка Ротта (быстроразъемное соединение)	5	
Паропровод			
15	Трубопровод Ø89 мм	1	L=288 м
16	Коллектор подачи пара Ø89 мм	1	L=98 м
17	Отвод к водяным емкостям (пожарным) Ø89 мм	1	L=55+14 м
18	Отвод к блоку ГСМ Ø89 мм	1	L=45 м
19	Отвод на вышечный блок Ø89 мм	2	L=12 м
20	Отвод на блок очистки Ø89 мм	1	L=28 м
21	Отвод на блок водяных емкостей Ø89 мм	1	L=7 м
22	Отвод на МНО Ø89 мм	1	L=8 м
23	Задвижка	12	Ду,89 мм
Топливопровод			
24	Трубопровод Ø50 мм	1	L=322 м
25	Отвод в котельную Ø50 мм	1	L=16 м
26	Отвод на энергоблок Ø50 мм	1	L=11 м
27	Вентиль	9	Ду,50 мм

Условные обозначения:
— водопровод
— паропровод
— топливопровод

Отвод земли 3,9 га.

№ 320Д — номера скважин на кусте № 1.
(№ 304И) — номера скважин на кусте № 2.

Обваловка буровой площадки
Увеличено



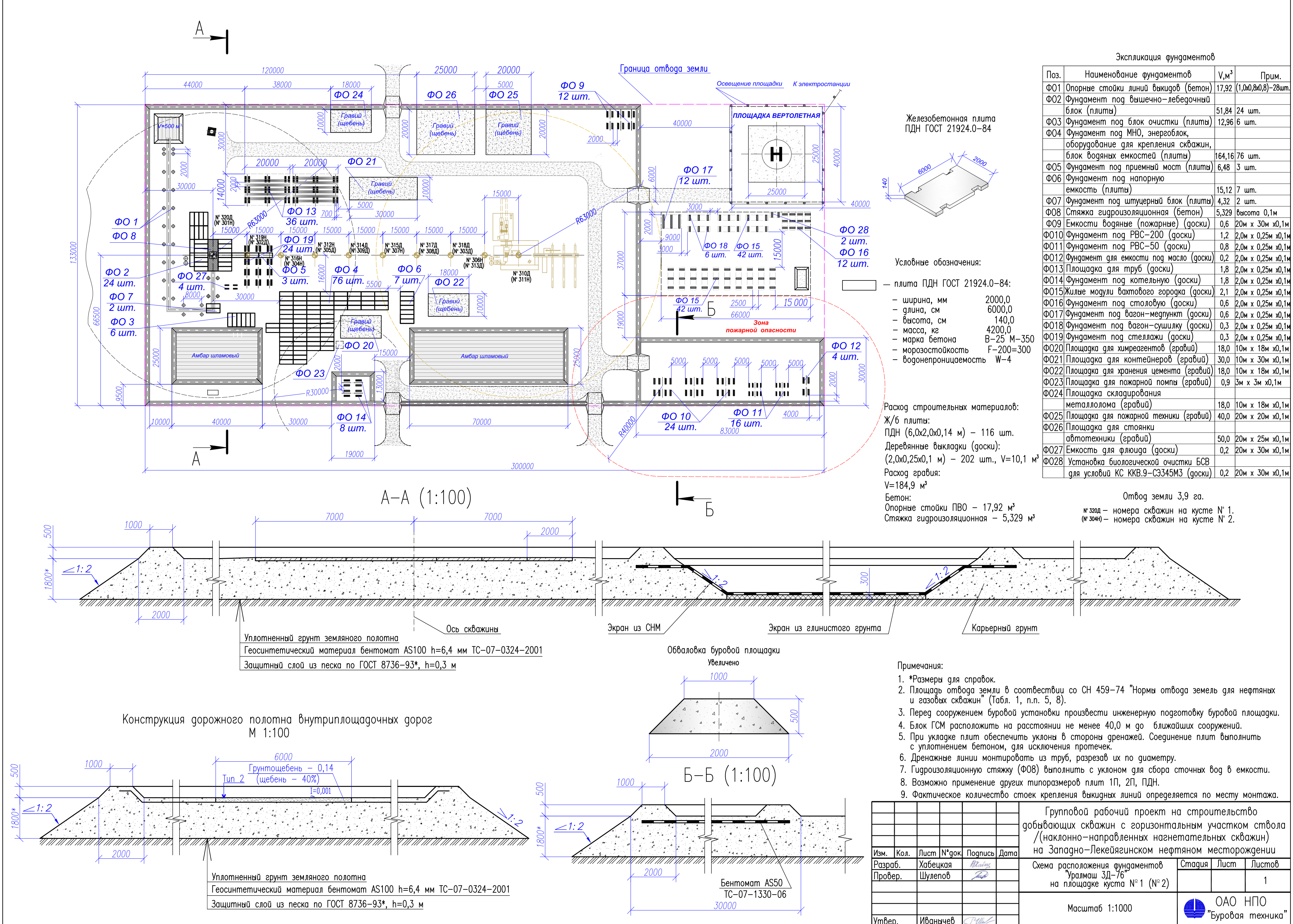
- Обустройство вертолетной площадки производить в соответствии с:
 - Методикой определения соответствия препятствий на приаэродромной территории. МГА, М., Воздушный транспорт, 1987.
 - Поправкой № 6 к методикам оценки соответствия нормам годности к эксплуатации гражданских аэродромов. МАК, 3-е изд., 1992.
 - Приложением 14 к Конвенции о Международной гражданской авиации "Аэродромы. Международные стандарты и рекомендуемая практика", том II "Вертодромы" ИКАО,1997.
 - Пособием по проектированию вертолетных станций, вертодромов и посадочных площадок для вертолетов ГА. ГПИ и НИИГА, "Аэропроект", М., 1984.
- Вертолетная площадка оснащается визуальными средствами посадки (системами светосигнального оборудования) в соответствии с требованиями стандартов Международной организации гражданской авиации (ИКАО).
- Применяемое для оснащения вертолетной площадки светосигнальное оборудование входит в определенный стандартами перечень оборудования для площадок, предназначенных для полетов ночью или в условиях ограниченной видимости.

- Примечания:
- Площадь отвода земли в соответствии со СН 459–74 "Нормы отвода земель для нефтяных и газовых скважин" (Табл. 1, п.п. 5, 8).
 - Перед сооружением буровой установки произвести инженерную подготовку буровой площадки.
 - В соответствии с правилами пожарной безопасности в РФ ППБ 01–2003 для аварийного перекрытия топлива в котельной установке обязательно установление двух вентилей.
 - Топливопровод должен иметь два запорных устройства: одно – у топливного резервуара, а другое – у машинного помещения на расстоянии не менее 5,0 м от его укрытия с внешней стороны (п. 7.1.1.5, ППБ0–85).
 - Длина трубопроводов определена с учетом вертикальных переходов.

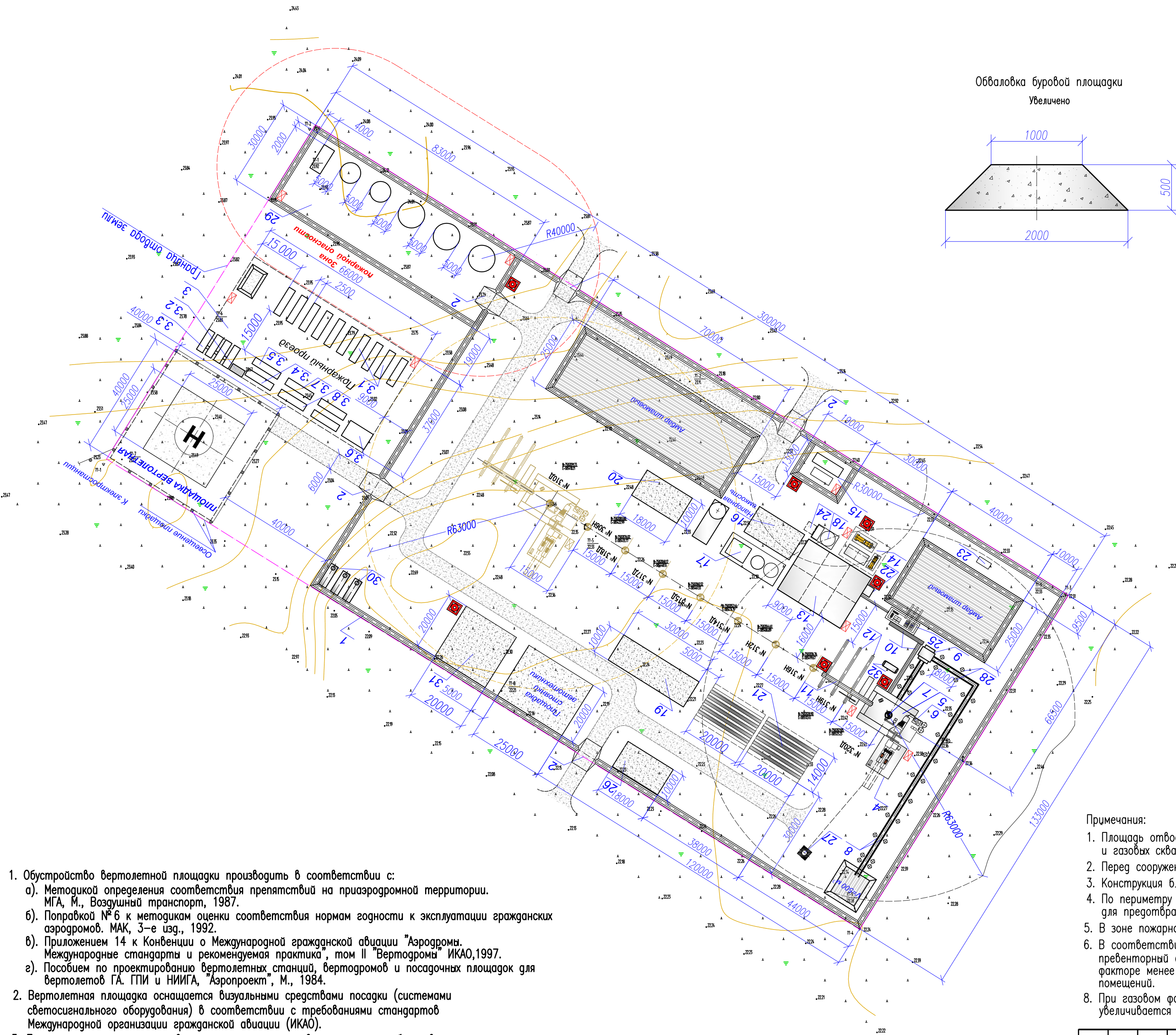
						Групповой рабочий проект на строительство добывающих скважин с горизонтальным участком ствола / (наклонно-направленных нагнетательных скважин) на Западно-Лекейгинском нефтяном месторождении			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Схема расположения коммуникаций "Уралмаш 3Д-76" на площадке куста № 1 (№ 2)			
Разраб.	Хабеевая					Стадия	Лист	Листов	
Провер.	Шулепов							1	
						Масштаб 1:1000			
Утвер.						ОАО НПО "Буровая техника"			

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

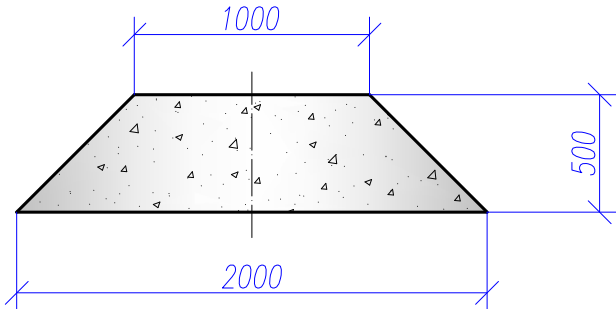
Схема расположения фундаментов «Уралмаш 3Д-76» на площадке куста № 1 (№ 2)



ПРИЛОЖЕНИЕ 4
План буровой площадки куста № 1



Обваловка буровой площадки
Увеличено



Экспликация сооружений и оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
1	Обваловка буровой площадки		V=735,75м³
2	Переезд через обваловку	5	
3	Вахтовый поселок	1	37м х 66м
3.1	Здание мобильное жилое	12	
3.2	Установка биологической очистки БСВ для условий КС ККВ.9–СЭ345М3	1	
3.3	Столовая	1	
3.4	Душевая	1	
3.5	Сушилка	1	
3.6	Медпункт	1	
3.7	Санузел	1	
3.8	Септик	1	
4	Приводной блок	1	
5	Высечный блок	1	
6	Лебедочный блок	1	ЛБУ–1200
7	Ротор	1	Р–700
8	Выкидные линии ПВО	2	
9	Штуцерный блок ПВО	1	
10	Комплект коммуникаций	1	
11	Приемный мост	1	
12	Стеллажи	3	
13	Машинно–насосное отделение	1	
14	Энергоблок	1	
15	Котельная	1	УКМ–2ПМ
16	Площадка для химреагентов	1	10м х 18м
17	Оборудование для крепления скважин	1	
18	Блок водяных емкостей	1	
19	Площадка для контейнеров	1	
20	Площадка для хранения цемента	1	
21	Площадка для обсадных труб	1	
22	Блок теплогенераторов	1	
23	Эвакуатор	1	
24	Площадка для пожарной помпы	1	3м х 3м
25	Блок очистки	1	
26	Площадка складирования металлолома	1	
27	Емкость искрогасительная	1	V=40,0 м³
28	Опорные стойки выкидных линий	28	
29	Блок ГСМ	1	
30	Емкости водяные (пожарные)	3	V=50,0 м³
31	Площадка для пожарной техники	1	
32	Емкость для флюида	1	V=20,0 м³

- ☒ – пожарный щит
☒ – ручной пожарный извещатель

Отвод земли 3,9 га.

- Обустройство вертолетной площадки производить в соответствии с:
 - Методикой определения соответствия препятствий на приаэродромной территории. МГА, М., Воздушный транспорт, 1987.
 - Поправкой №6 к методикам оценки соответствия нормам годности к эксплуатации гражданских аэродромов. МАК, 3–е изд., 1992.
 - Приложением 14 к Конвенции о Международной гражданской авиации "Аэродромы. Международные стандарты и рекомендуемая практика", том II "Вертодромы" ИКАО, 1997.
 - Пособием по проектированию вертолетных станций, вертодромов и посадочных площадок для вертолетов ГА. ГПИ и НИИГА, "Аэропроект", М., 1984.
- Вертолетная площадка оснащается визуальными средствами посадки (системами светосигнального оборудования) в соответствии с требованиями стандартов Международной организации гражданской авиации (ИКАО).
- Применяемое для оснащения вертолетной площадки светосигнальное оборудование входит в определенный стандартами перечень оборудования для площадок, предназначенных для полетов ночью или в условиях ограниченной видимости.

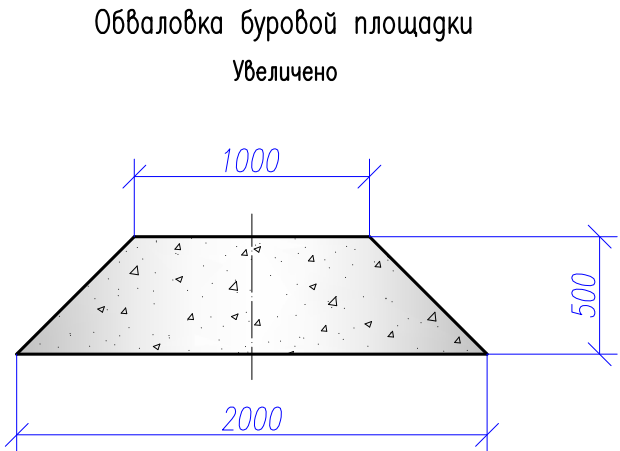
- В соответствии с п. 2.7.6.6. расстояние от концов выкидного манифольда до всех коммуникаций установки должно быть не менее 100 м для всех категорий скважин.
- Фактическое количество стоек крепления выкидных линий (поз. 28) определяется по месту монтажа.
- В соответствии с правилами безопасности одновременного проведения работ на кустовой площадке, эксплуатация I и II скважин начинается после монтажа буровой установки на III скважине.

Примечания:

- Площадь отвода земли в соответствии со СН 459–74 "Нормы отвода земель для нефтяных и газовых скважин" (Табл. 1, п.п. 5, 8).
- Перед сооружением буровой установки произвести инженерную подготовку буровой площадки.
- Конструкция блока ГСМ выполнена в соответствии с требованиями ППБ 01–03 в РФ (п. 522).
- По периметру блока ГСМ (поз. 29) и котельной (поз. 15) выполнить обвалование высотой 0,5 м для предотвращения разлива топлива.
- В зоне пожарной опасности запрещается стоянка автотранспорта.
- В соответствии с правилами безопасности ПБ 08–624–03 (п. 2.7.6.6) длина линий сброса ПВО в превенторный амбар не должна быть меньше 50 м от устья нефтяной скважины (при газовом факторе менее 200 м³/т). Линии сбросов направлять в сторону от производственных и бытовых помещений.
- При газовом факторе более 200 м³/т (или чисто газовой скважине) длина линий сбросов ПВО увеличивается до 100 м и более.

							Групповой рабочий проект на строительство добывающих скважин с горизонтальным участком ствола /(наклонно–направленных нагнетательных скважин) на Западно–Лекейгинском нефтяном месторождении			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		План буровой площадки куста № 1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Хабеев									1
Провер.	Шулепов									
Утвер.	Иванов						Масштаб 1:1000	ОАО НПО "Буровая техника"		

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
План буровой площадки куста № 2



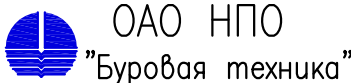
1. Обустройство вертолетной площадки производить в соответствии с:
- а). Методикой определения соответствия препятствий на приаэродромной территории. МГА, М., Воздушный транспорт, 1987.
 - б). аэродромов. МАК, 3-е изд., 1992.
2. Вертолетная площадка оснащается визуальными средствами посадки (системами светосигнального оборудования) в соответствии с требованиями стандартов Международной организации гражданской авиации (ИКАО).
3. Применяемое для оснащения вертолетной площадки светосигнальное оборудование входит в определенный стандартами перечень оборудования для площадок, предназначенных для полетов ночью или в условиях ограниченной видимости.

- ☒ – пожарный щит
- ☒ – ручной пожарный извещатель

- Примечания:
- Площадь отвода земли в соответствии со СН 459–74 "Нормы отвода земель для нефтяных и газовых скважин" (Табл. 1, п.п. 5, 8).
 - Перед сооружением буровой установки произвести инженерную подготовку буровой площадки.
 - Конструкция блока ГСМ выполнена в соответствии с требованиями ППБ 01–03 в РФ (п. 522).
 - По периметру блока ГСМ (поз. 29) и котельной (поз. 15) выполнить обвалование высотой 0,5 м для предотвращения разлива топлива.
 - В зоне пожарной опасности запрещается стоянка автотранспорта.
 - В соответствии с правилами безопасности ПБ 08–624–03 (п. 2.7.6.6) длина линий сброса ПВО в превенторный амбар не должна быть меньше 50 м от устья нефтяной скважины (при газовом факторе менее 200 м³/т). Линии сбросов направлять в сторону от производственных и бытовых помещений.
 - При газовом факторе более 200 м³/т (или чисто газовой скважине) длина линий сбросов ПВО увеличивается до 100 м и более.
 - В соответствии с п. 2.7.6.6. расстояние от концов выкидного манифольда до всех коммуникаций установки должно быть не менее 100 м для всех категорий скважин.
 - Фактическое количество стоек крепления выкидных линий (поз. 28) определяется по месту монтажа.
 - В соответствии с правилами безопасности одновременного проведения работ на кустовой площадке, эксплуатация I и II скважин начинается после монтажа буровой установки на III скважине.

						Групповой рабочий проект на строительство добывающих скважин с горизонтальным участком ствола / (наклонно-направленных нагнетательных скважин) на Западно-Лекейгинском нефтяном месторождении		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	План буровой площадки куста № 2	Стадия	Лист
Разраб.	Хабеева							Листов
Провер.	Шулепов							1
Утвер.	Иванов							

Масштаб 1:1000



Экспликация сооружений и оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
1	Обваловка буровой площадки		V=735,75 м³
2	Переезд через обваловку	5	
3	Вахтовый поселок	1	37м x 66м
3.1	Здание мобильное жилое	12	
3.2	Установка биологической очистки БСВ для условий КС ККВ.9–СЭ345М3	1	
3.3	Столовая	1	
3.4	Душевая	1	
3.5	Сушилка	1	
3.6	Медпункт	1	
3.7	Санузел	1	
3.8	Септик	1	
4	Приводной блок	1	
5	Высечный блок	1	
6	Лебедочный блок	1	ЛБУ–1200
7	Ротор	1	Р–700
8	Выкидные линии ПВО	2	
9	Штуцерный блок ПВО	1	
10	Комплект коммуникаций	1	
11	Приемный мост	1	
12	Стеллажи	3	
13	Машинно-насосное отделение	1	
14	Энергоблок	1	
15	Котельная	1	УКМ–2ПМ
16	Площадка для химреагентов	1	10м x 18м
17	Оборудование для крепления скважин	1	
18	Блок водяных емкостей	1	
19	Площадка для контейнеров	1	
20	Площадка для хранения цемента	1	
21	Площадка для обсадных труб	1	
22	Блок теплогенераторов	1	
23	Эвакуатор	1	
24	Площадка для пожарной помпы	1	3м x 3м
25	Блок очистки	1	
26	Площадка складирования металлолома	1	
27	Емкость искрогасительная	1	V=40,0 м³
28	Опорные стойки выкидных линий	28	
29	Блок ГСМ	1	
30	Емкости водяные (пожарные)	3	V=50,0 м³
31	Площадка для пожарной техники	1	
32	Емкость для флюида	1	V=20,0 м³

Отвод земли 3,9 га.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Карта-схема расположения особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Ненецкого автономного округа

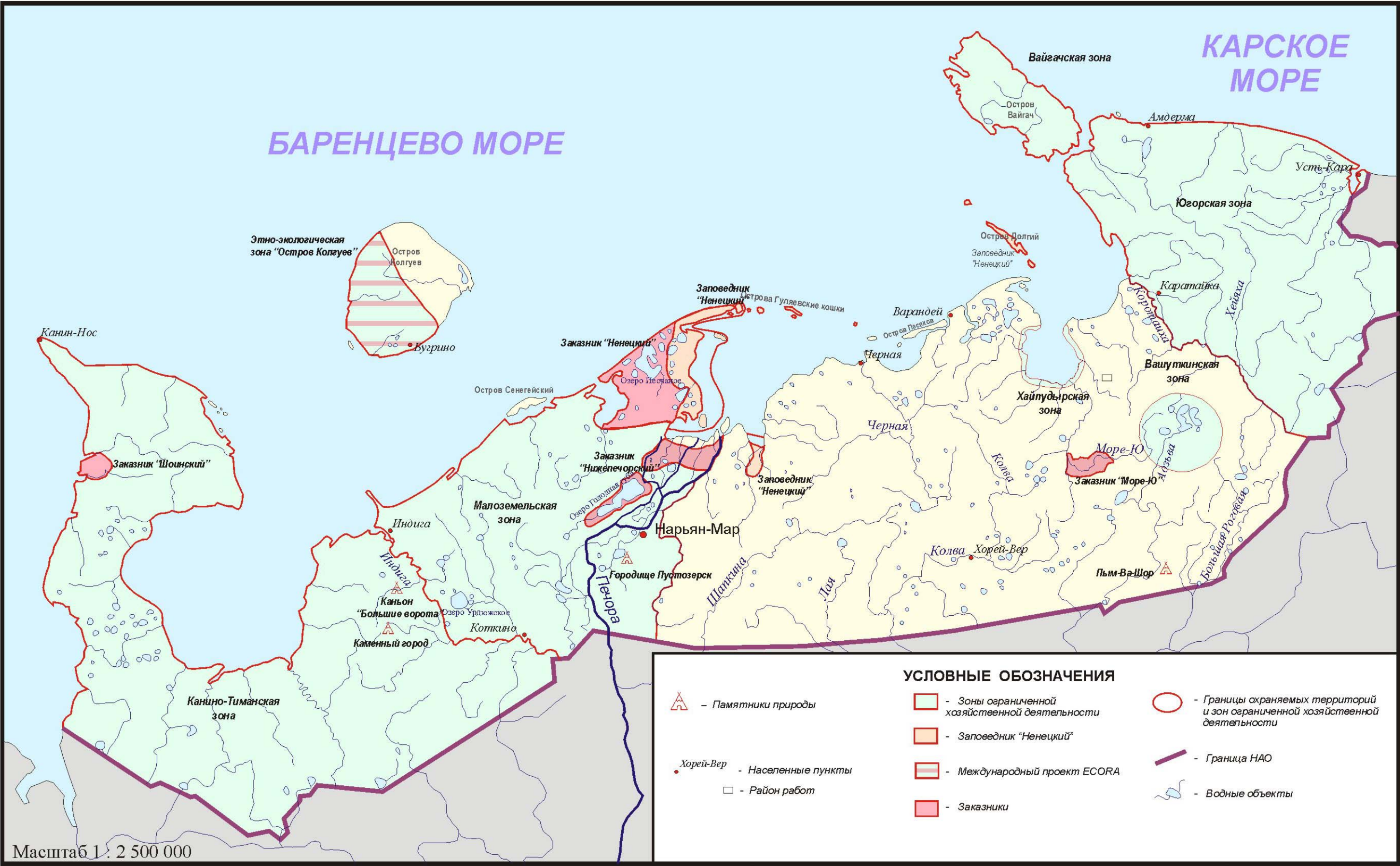


Рисунок П7-1. Карта-схема расположения особо охраняемых природных территорий НАО