

## **ПРОГРАММА**

**на выполнение работ:  
«Инженерно-геологические изыскания в Карском море»**

**Том 1. Техническая часть**

**Москва  
2022 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СОДЕРЖАНИЕ .....</b>	<b>2</b>
<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Район проведения работ .....	4
1.2. Геолого-геофизическая изученность .....	7
1.2.1. Лицензионные участки «Ленинградский» и «Русановский» .....	7
1.2.2. Лицензионный участок «Северо-Харасавейский» .....	8
1.3. Цели и задачи Программы .....	8
1.4. Заказчик и подрядчики .....	9
<b>2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>11</b>
2.1. Состав и объемы работ .....	11
2.1.1. Состав и объемы работ на площадках 5x5 км на ЛУ «Ленинградский» (площадка Западно-Ленинградская-10), ЛУ «Русановский» (площадки Динкова-7 и Русановская-4), ЛУ «Северо-Харасавейский» (площадка Северо-Харасавейская-1).....	12
2.2. Методы выполнения работ .....	14
2.2.1. Инженерно-геотехнические работы .....	14
2.2.2. Камеральная обработка материалов и составление отчетной документации.....	23
2.3. Организация работ .....	23
2.3.1. Мобилизация .....	24
2.3.2. Полевые работы .....	24
2.3.3. Смена экипажа, бункеровка и пополнение запасов .....	28
2.3.4. Демобилизация.....	28
2.3.5. Лабораторные исследования .....	29
2.4. График выполнения работ .....	29
2.5. Персонал .....	30
<b>3. ХАРАКТЕРИСТИКА СУДНА.....</b>	<b>32</b>
3.1.1. Буровое судно «Бавенит» .....	32
<b>4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....</b>	<b>35</b>

4.1. Спецификация бурового оборудования.....	35
4.2. Спецификация скважинного инструмента для пробоотбора и исследований.....	39
4.3. Спецификация навигационно-гидрографического комплекса .....	41
<b>5. УСТАНОВЛЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ .....</b>	<b>43</b>
5.1. Параметры при проведении региональных инженерно-геологических работ .....	43
5.1.1. Инженерно-геологическое бурение .....	43
5.1.2. Лабораторные работы.....	43
5.2. Отчетность.....	44
<b>6. ПЛАНИРУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЕ ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>46</b>
6.1.1. Техника безопасности при пробоотборе .....	46
6.1.2. Техника безопасности при работах с погружным и донным оборудованием.....	47
6.1.3. Техника безопасности при проведении статического зондирования донной установкой .....	47
6.1.4. Техника безопасности при скважинных исследованиях .....	47
6.2. Охрана труда .....	48
6.2.1. Руководитель работ .....	48
6.2.2. Персонал.....	48
6.2.3. Средства индивидуальной защиты .....	49
6.3. Охрана окружающей среды.....	50
<b>7. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>52</b>
<b>8. ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>54</b>
8.1. Лицензии на пользование недрами .....	54
8.2. Свидетельства МАРПОЛ 73/78 используемых судов.....	57

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Район проведения работ

Проведение работ по бурению инженерно-геологических скважин на лицензионных участках ПАО «Газпром» на шельфе Карского моря планируется на следующих лицензионных участках (ЛУ) недр федерального значения: «Ленинградский», «Русановский», «Северо-Харасавейский» (далее – совместно «Лицензионные участки», а по отдельности – «Лицензионный участок») (рисунок 1.1-1).

**Лицензионный участок «Ленинградский»** располагается в юго-западной части Карского моря. Границы участка ограничены контуром прямых линий со следующими географическими координатами соединяющих их угловых точек (табл. 1.1-1).

Таблица 1.1-1. Географические координаты угловых точек ЛУ «Ленинградский»

№ точки	Северная широта	Восточная долгота
1	72°32'30"	63°28'36"
2	72°26'42"	64°54'06"
3	72°40'48"	65°10'05"
4	72°40'29"	65°44'16"
5	72°54'42"	66°11'56"
6	72°50'40"	67°06'00"
7	72°31'00"	67°06'00"
8	72°18'30"	67°21'03"
9	72°02'34"	66°09'11"
10	72°04'23"	63°01'01"

**Лицензионный участок «Русановский»** располагается в юго-западной части Карского моря и примыкает к Ленинградскому ЛУ с севера. Границы участка ограничены контуром прямых линий со следующими географическими координатами соединяющих их угловых точек (табл. 1.1-2).

Таблица 1.1-2. Географические координаты угловых точек ЛУ «Русановский»

№ точки	Северная широта	Восточная долгота
1	73°34'24"	64°29'19"
2	73°29'47"	67°49'43"
3	72°49'21"	67°24'16"
4	72°54'42"	66°11'56"
5	72°40'29"	65°44'16"
6	72°40'48"	65°10'05"
7	72°54'08"	63°49'54"

**Лицензионный участок «Северо-Харасавейский»** располагается в юго-западной части Карского моря и примыкает к Ленинградскому ЛУ с юга.

Границы участка ограничены контуром прямых линий со следующими географическими координатами соединяющих их угловых точек (табл. 1.1-3):

Таблица 1.1-3. Географические координаты угловых точек ЛУ «Северо-Харасавейский»

<b>№ точки</b>	<b>Северная широта</b>	<b>Восточная долгота</b>
1	72°03'04"	65°10'30"
2	72°02'34"	66°09'11"
3	72°07'45"	66°32'40"
4	71°33'15"	66°32'40"
5	71°33'15"	67°09'03"
6	71°18'13"	67°09'03"
7	71°22'03"	66°47'44"
8	71°22'26"	66°41'01"
9	71°14'05"	66°35'18"
10	71°11'02"	66°44'38"
11	71°02'36"	66°34'24"
12	71°02'15"	65°10'42"

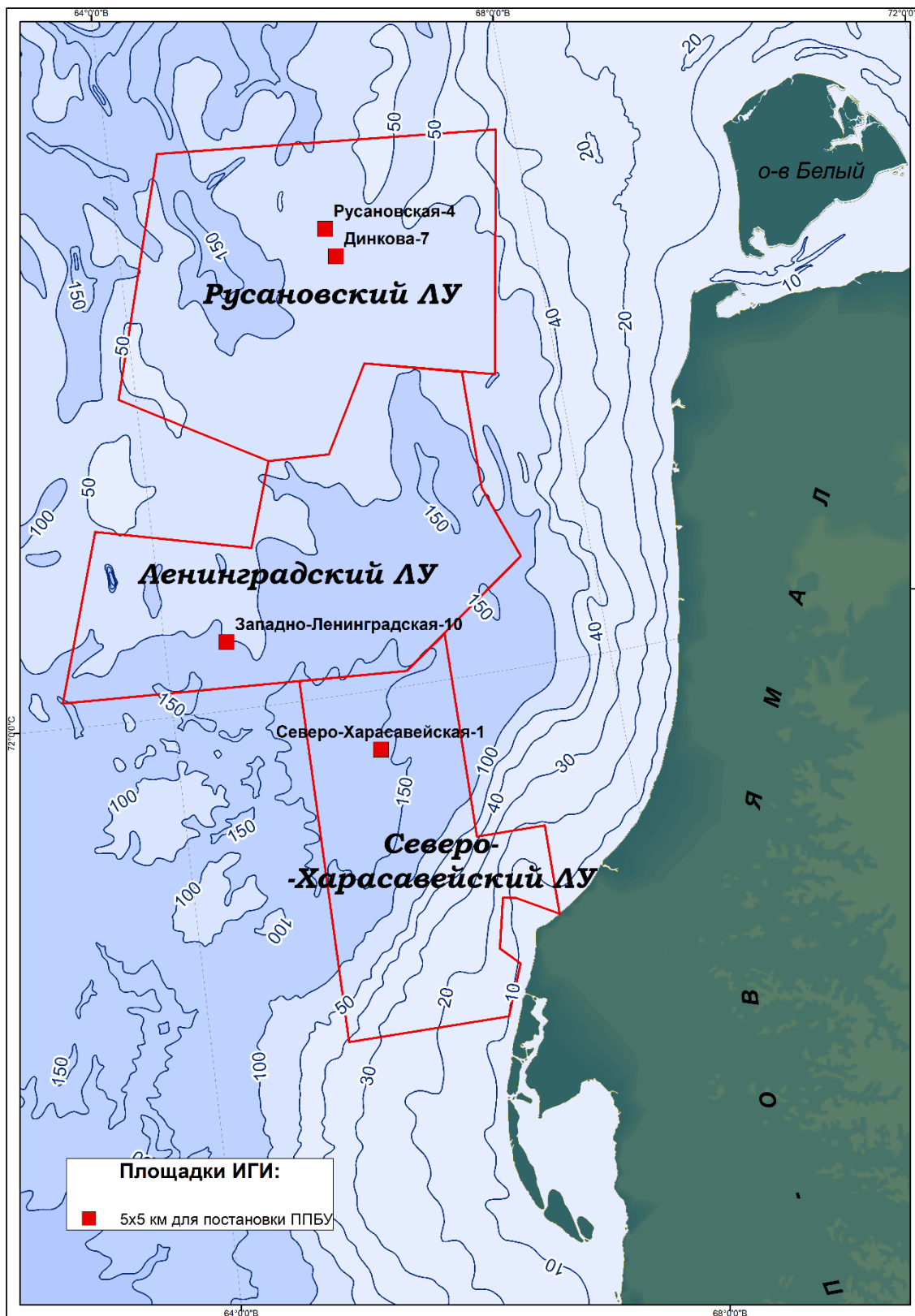


Рисунок 1.1-1. Карта-схема расположения лицензионных участков в Карском море

В пределах ЛУ «Русановский» планируется провести изыскания на двух площадках постановки ППБУ размером 5х5 км.

В пределах ЛУ «Ленинградский» и «Северо-Харасавейский» планируется провести изыскания на одной площадке постановки ППБУ размером 5х5 км.

Предварительные координаты центров площадок изысканий приведены в таблице 1.1-5.

Таблица 1.1-4. Предварительные координаты центров площадок изысканий

Наименование площадки	Северная широта	Восточная долгота
Русановская-4	73°16'10.32"	66°10'54.26"
Динкова-7	73°12'19.80"	66°04'55.00"
Западно-Ленинградская-10	72°09'10.08"	64°24'08.28"
Северо-Харасавейская-1	71°50'20.40"	65°51'15.00"

Точное местоположение площадок изысканий и координаты для бурения скважин для производства инженерно-геологических изысканий могут быть уточнены до начала работ по результатам обработки и интерпретации геофизических данных.

## 1.2. Геолого-геофизическая изученность

### 1.2.1. Лицензионные участки «Ленинградский» и «Русановский»

В период 1984-86 гг. были выполнены инженерно-геологические исследования в пределах Ленинградской структуры, объект 60 ВМНПО «Союзморинжгеология» и компанией АКМГЭ. В последствии с 1989 по 1990 гг. НПО «Союзморинжгеология» и компанией АМИГЭ выполнены инженерно-геологические изыскания на площадках нефтегазопроисковых скважин №№ 3-6 на площади Русановской структуры. В дальнейшем на площадях Русановская и Ленинградская было выполнено поисковое бурение, которое подтвердило наличие здесь крупных залежей углеводородов. На Русановский структуре было открыто месторождение имени В.А. Динкова.

На нефтегазовых лицензионных участках в Карском море в 2014-2018 гг. проведена оценка фонового состояния окружающей среды и выполнено эколого-рыбохозяйственное картирование. Работы провели специалисты Института экологического проектирования и изысканий (ИЭПИ) и Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, с судна «Профессор Штокман».

### **1.2.2. Лицензионный участок «Северо-Харасавейский»**

В результате геологического изучения Ямала на западном побережье были открыты Бованенковское (1971 г.), Харасавэйское (1974 г.), Крузенштерновское (1976 г.) и Южно-Крузенштерновское (1980 г.) газовые и газоконденсатные месторождения. В дальнейшем на морской части Харасавэйской площади в период с 1981 по 1984 были выполнены инженерно-геологические изыскания, включающие бурение инженерно-геологических скважин, батиметрическую съемку и мерзлотные исследования.

В 2002 году компанией АМИГЭ проведена инженерно-геологическая съемка Харасавэйской площади, исследования включали НСАП, ГЛБО, МЛЭ, грунтовый пробоотбор, гидрометеорологические исследования. В 2011-2012 гг. компанией АМИГЭ выполнены и инженерные изыскания на площадках поисково-оценочных скв. №1 и №2.

В 2019 году по заказу ООО «Газпром геологоразведка» АО «Росгеология-СМНГ» завершило проведение комплекса морской сейсморазведочной съемки с повышенной плотностью регистрации данных на Северо-Харасавэйском участке недр. Площадь исследований составила 1875 кв. км, из них на 986 кв. км выполнено на мелководье. Работы на этом участке арктического шельфа проводились в два этапа с участием двух сейсмических судов. В мелководной части было задействовано судно с малой осадкой «Академик Немчинов», в глубоководной части — судно «Академик Примаков».

На нефтегазовых лицензионных участках в Карском море в 2014-2018 гг. также проведена оценка фонового состояния окружающей среды и выполнено эколого-рыбохозяйственное картирование.

Поисково-оценочное бурение на площади сопредельного Нярмейского ЛУ выполнено в точках скважин № 1 и № 2 и на сопредельных площадях - скважины Русановская и Ленинградская, а также на островах Белый и Свердруп.

### **1.3. Цели и задачи Программы**

Цель реализации намечаемой деятельности: комплексное изучение инженерно-геологических условий исследуемых районов, включая геологическое строение, геоморфологические, гидрогеологические и геокриологические условия; состав, состояние и свойства донных отложений, наличие опасных геологических процессов и явлений.

Задачи намечаемой деятельности:

- характеристика инженерно-геологических условий;



- установление инженерно-геологического разреза и условий залегания грунтов, степени изменчивости условий залегания и состава грунтов;
- установления в толще донных отложений мёрзлых грунтов, газогидратов, грунтов со скоплением газов и аномально высоким пластовым давлением (АВПД), залегающих в интервале от дна до глубин не менее 300 м;
- определение нормативных и расчетных характеристик показателей свойств грунта на основе лабораторных испытаний;
- оценка возможности развития опасных геологических процессов, включая разжижение грунтов, для устойчивости систем ПБУ;
- получение необходимых материалов для разработки планов мероприятий по охране окружающей среды и обеспечения экологической безопасности проектов строительства поисково-оценочных скважин.

#### 1.4. Заказчик и подрядчики

**Заказчик:** ООО «Газпром геологоразведка».

Почтовый адрес: 117418, Российская Федерация г. Москва, Новочерёмушкинская улица, д. 65,

Телефон: +7 (495) 719-57-75.

625000, Российская Федерация, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Герцена, д. 70.

Тел./факс: +7 (3452) 54-09-54 / +7 (3452) 54-09-55.

Генеральный директор: Черепанов Всеволод Владимирович.

**Подрядчик:** АО «Росгеология».

Почтовый адрес: 117246, Российская Федерация, г.Москва, Херсонская улица, д.43 корп. 3, бизнес-центр «Газойл Сити».

Тел./факс: +7(495)988-58-07, +7(495)988-58-09 / +7 (499) 271-97-60.

Генеральный директор: Горьков Сергей Николаевич.

**Исполнитель работ и заказчик ОВОС:** АО «АМИГЭ».

Почтовый адрес: 183025, Российская Федерация, г.Мурманск, ул. Карла Маркса,19.

Тел./факс: +7 (8152) 45-23-72 / +7 (8152) 45-90-79.

Управляющий директор: Хомбак Виталий Владимирович.

**Разработчик Программы, включая ОВОС:** Общество с ограниченной ответственностью «НефтеГазСтрой Центр» (ООО «НГС Центр»).

Юридический адрес: 127238, г. Москва, 3-й Нижнелихоборский проезд, д.1 стр.1.

Почтовый адрес: 109428, г. Москва, Институтская ул., д. 6, стр. 12, офис 321.

Тел./факс: +7 (499) 170-6542, 170-6211.

Генеральный директор: Ильичев Александр Вячеславович.

## 2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Состав и объемы работ

В рамках Программы на площадках изысканий планируется выполнить инженерно-геотехнические работы в следующем составе:

- пробоотбор лёгкими техническими средствами;
- исследования свойств грунтов в массиве методом статического зондирования (СРТ);
- бурение инженерно-геологических скважин на глубину менее 150 м ( $d < 20$  см);
- бурение 4-х параметрических инженерно-геологических скважин на глубину более 150 м ( $d > 20$  см);

Все планируемые работы в пределах одной площадки изысканий ЛУ будут выполняться за один навигационный период (ориентировочно июль-октябрь). Общий срок выполнения работ по Программе принят июль-октябрь 2022 - 2024 гг.

Таблица 2.1-1. Состав и объемы работ на площадках

ЛИЦЕНЗИОННЫЕ УЧАСТКИ	Русановский		Ленинградский	Сев.-Харасавэйский
ПЛОЩАДКИ	Динкова-7	Русановская-4	Западно-Ленинградская-10	Сев.-Харасавэйская-1
Назначение и размер площадки	ППБУ - 5×5 км	ППБУ - 5×5 км	ППБУ - 5×5 км	ППБУ - 5×5 км
ИГБ, скв./пог. м	13 / 395 13 скважин глубиной от 20 до 75 м	13 / 395 13 скважин глубиной от 20 до 75 м	13 / 395 13 скважин глубиной от 20 до 75 м	13 / 395 13 скважин глубиной от 20 до 75 м
Пробоотбор	55	55	55	55
Статическое зондирование	4	4	4	4
Глубокое инженерно-геологическое бурение, шт.	1	1	1	1

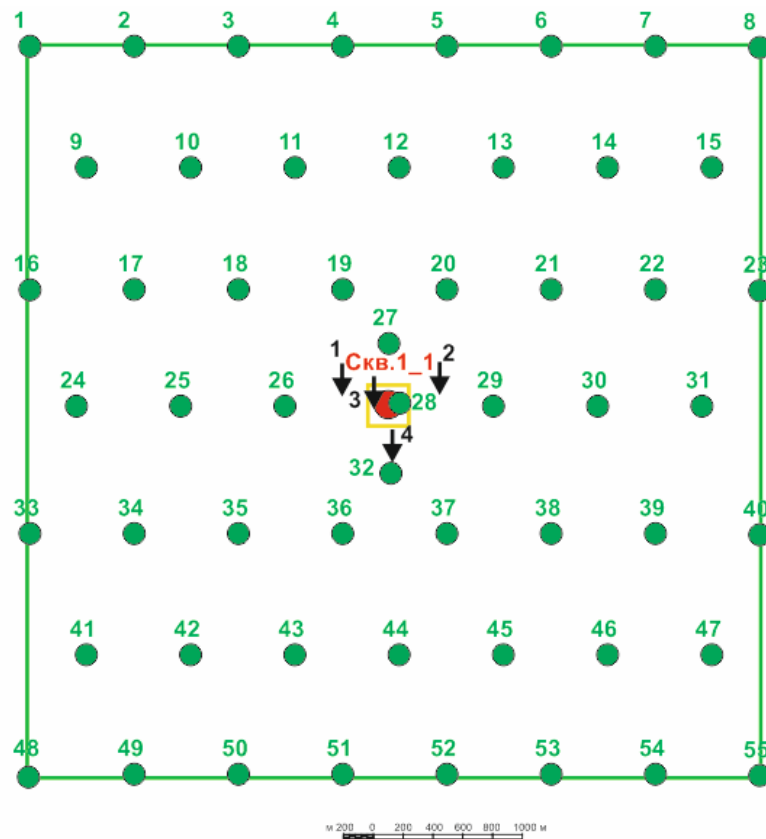
Указанные объемы работ являются максимально возможными к выполнению (приведены для целей оценки наибольшего воздействия на окружающую среду), фактические объемы работ и периодичность проведения работ будут существенно ниже, определены по результатам обработки полученных данных, наличия перспективных объектов поиска и геологоразведочных планов заказчика.

**2.1.1. Состав и объемы работ на площадках 5х5 км на ЛУ «Ленинградский» (площадка Западно-Ленинградская-10), ЛУ «Русановский» (площадки Динкова-7 и Русановская-4), ЛУ «Северо-Харасавейский» (площадка Северо-Харасавейская-1)**

В пределах каждой площадки 5х5км планируется провести изыскания для постановки ППБУ. Планируемый объем инженерно-геотехнических работ составляет:

- пробоотбор лёгкими техническими средствами – 55 станций;
- инженерно-геологическое бурение скважин – 13 скважин, суммарной глубиной 395 пог. м;
- статическое зондирование – 4 станции, глубиной до 10 м;
- глубокое инженерно-геологическое бурение – 1 скважина, глубиной от 150 пог. м.

Ориентировочные схемы размещения геотехнических выработок на каждой площадке 5х5км представлена на рис. 2.1-1 и 2.1-2.



#### Условные обозначения






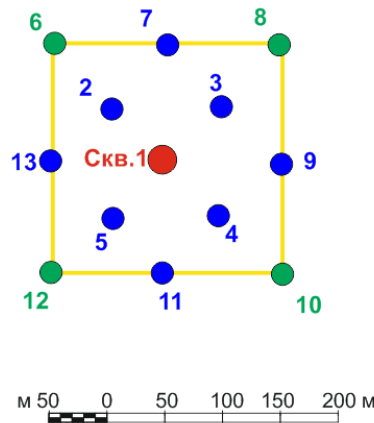
-  - граница центрального участка 5x5 км
-  - граница детального участка 200x200 м
-  - инженерно-геологическая скважина глубиной более 150 м
-  - станция статического зондирования глубиной до 10 м
-  - точка пробообора легкими техническими средствами, глубиной до 4 м

Рисунок 2.1-1. Ориентировочная схема размещения геотехнических выработок на площадке 5x5 км.



#### Условные обозначения





- |  |   |
|--|---|
|   | - граница детального участка 200x200 м              |
|   | - инженерно-геологическая скважина глубиной до 75 м |
|   | - инженерно-геологическая скважина глубиной до 30 м |
|  | - инженерно-геологическая скважина глубиной до 20 м |

Рисунок 2.1-2. Ориентировочная схема размещения геотехнических выработок на участке детализации 200x200 м в центре площадки 5x5 км.

Следует отметить, что в ходе осуществления пробоотбора в случае, если пробоотбор не даёт необходимого результата, по решению Заказчика пробоотбор может быть заменён на статическое зондирование. Решение о проведении пробоотбора или статического зондирования в конкретных точках будет приниматься непосредственно при выполнении работ на каждой площадке соответствующего ЛУ.

Фактическое выполнение объемов работ на каждой площадке 5x5 км не превысит указанные выше объемы и будет зависеть от фактических погодных условий, результатов обработки ранее полученных данных в рамках намечаемой деятельности и планов Компании по ГРП на каждом лицензионном участке.

## 2.2. Методы выполнения работ

### 2.2.1. Инженерно-геотехнические работы

Объемы инженерно-геотехнических работ, запланированных на каждом из ЛУ, указаны в таблице 2.1-1.

### 2.2.1.1. *Пробоотбор лёгкими техническими средствами*

Для отбора донных проб, планируется использовать пробоотборники вибрационного / виброударного и гравитационного / поршневого / гидростатического действия, которые способны проникать в морское дно на глубину не менее 5 метров.

Пробоотбор «слабых» глинистых грунтов будет проводиться с помощью, вибрационного пробоотборника Anker/emma technologies GmbH модели VKG(VC)-3/6, оснащённый керноприемной трубой с внутренним диаметром 102 мм и внешним диаметром 108 мм или аналогичный.

Тип пробоотборника и методы отбора проб выбираются в зависимости от конкретных условий с учетом:

- минимизации нарушения структуры грунта;
- получения проб в необходимом количестве и достаточном объёме (размерах) для выполнения лабораторных тестов;
- обеспечения высокой производительности Работ.

Для проверки рабочего состояния донного оборудования, пробоотборники необходимо опробовать в порту во время мобилизации (после получения соответствующего разрешения от портовых властей), а также в районе работ перед их началом.

Положение пробоотборника в момент его проникновения в морское дно записывается с помощью системы подводного позиционирования, когда приемоответчик находится на пробоотборнике или непосредственно над ним. Одновременно с этим регистрируется положение судна.

Общее количество попыток на каждой станции пробоотбора - не более 3. Если после 3-х попыток не отобрана проба необходимой длины, работы на станции прекращаются. Количество попыток пробоотбора на станции может быть изменено уполномоченным представителем Заказчика на борту непосредственно на станции пробоотбора. Причины изменения количества попыток пробоотбора должны быть отражены в ежедневном отчете.

Отклонение фактического местоположения станции пробоотбора от проектного не должно превышать 5 м.

### 2.2.1.2. *Исследования свойств грунтов в массиве*

Исследования грунтов в массиве планируется вести методом статического зондирования (СРТ) двумя способами.

Для исследования грунтов на максимально возможную глубину применяется внутрискважинное статическое зондирование, совмещенное с процессом бурения инженерно-геологических скважин.

Для исследования грунтов самой верхней части разреза применяется статическое зондирование донной установкой.

Статическое зондирование на шельфе осуществляют в соответствии с ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием» (взамен ГОСТ 19912-2001) или ASTM D3441.

#### ***Внутрискважинное СРТ***

Испытания проводятся пьезоконусным пенетрометром (РСРТ) с помощью комплекса внутрискважинного зондирования компании Geomil (или аналогичным). Возможная глубина моря составляет до 300 м. Максимальное усилие надавливания, создаваемое установкой, 75 кН.

Комплекс внутрискважинного оборудования Orca (рис. 2.2-1) представляет собой цилиндр с гидравлической системой (рабочее давление до 36 МПа), в который установлена штанга для статического зондирования (длиной 3 м) с конусом на конце или пробоотборник (длиной до 1,0 м).



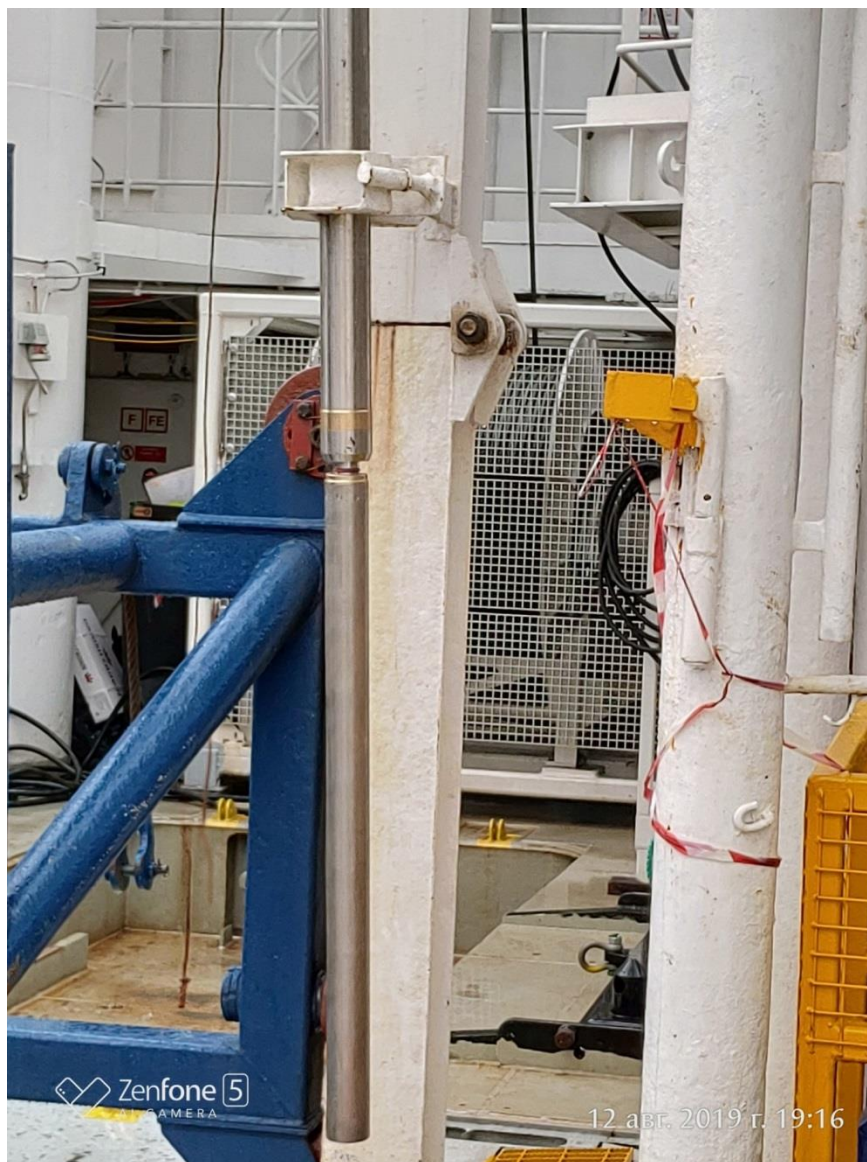


Рисунок 2.2-1. Буровой снаряд Orca

Пробоотбор и исследование грунтов в скважинах производится с применением:

- бурового снаряда «Orca core barrel 3000»;
- скважинное гидравлическое устройство Orca push sampler PSH-1000-76-75-UMB для отбора образцов грунта ненарушенной структуры;
- скважинное гидравлическое устройство Orca piston sampler PST-1000-76-75-UMB для отбора образцов грунта ненарушенной структуры;
- гидравлическое устройство Orca CPT-3000-36-75-UMB для статического зондирования в скважинах.

Цилиндр и штанга с конусным наконечником опускаются в скважину внутри буровой трубы с борта судна с помощью тяговой лебедки, на необходимой глубине с помощью гидравлических зажимов цилиндр

фиксируется в стволе скважины и начинается задавливание конуса площадью  $10 \text{ см}^2$  на необходимую глубину со скоростью  $2 \text{ см/сек}$ . По достижению необходимой глубины пенетрации, зондирование прекращается, и комплекс поднимается на борт. После чего бурение продолжается до следующей заданной глубины, на которой процедура зондирования может быть повторена. В случае невозможности достижения необходимой глубины пенетрации из-за сильного лобового сопротивления, большого угла наклона датчика и т.д. комплекс будет подниматься и далее этот интервал будет пройден бурением.

Регистрация и контроль результатов статического зондирования будет происходить в режиме реального времени, данные будут передаваться через электрический кабель, опускаемый с помощью второй лебедки. В процессе опыта будут измеряться три основных параметра:

- Сопротивление острию конуса ( $q_c$ );
- Боковое трение ( $f_s$ );
- Поровое давление воды ( $u$ ).

Также в случае специального требования могут быть измерены температура грунтов, скорость прохождения акустических волн и удельное электрическое сопротивление грунтов.

Датчики измерений калибруются до начала и после окончания всех испытаний. Базовые показания всех каналов измерения записываются в начале и конце каждого зондирования.

### ***Статическое зондирование донной установкой СРТ***

Испытания проводятся пьезоконусным пенетрометром (РСРТ) с помощью донной установки статического зондирования «Manta 200 DW» компании Geomil (или аналогичной) (рис. 2.2-2). Возможная глубина моря составляет до  $1500 \text{ м}$ . Максимальное усилие задавливания создаваемое установкой  $200 \text{ кН}$ . Площадь основания конуса составляет  $10 \text{ см}^2$ . В отдельных случаях по согласованию с Заказчиком, возможно применение конуса площадью  $15 \text{ см}^2$ .



Рисунок 2.2-2. Установка статического зондирования «Manta 200 DW»

Установка опускается на донной раме, после погружения СРТ в воду спуск приостанавливается, и производится запись офсетов датчиков СРТ. Такая же процедура производится на высоте 5 метров от дна перед постановкой аппарата.

После постановки аппарата на дно будет оценен угол наклона установки – он не должен был превышать  $7^\circ$ . В случае превышения этого значения СРТ необходимо приподнять на несколько метров и предпринять вторую попытку установки. Если три попытки окажутся неудачными, то следует переместить судно на 5 м от заданной точки и предпринять новые попытки установить СРТ.

После установки комплекса СРТ с конусом площадью  $10 \text{ см}^2$  начинается зондирование со скоростью 2 см/сек. По достижению необходимой глубины пенетрации (интервала бурения), зондирование прекращается, и аппарат поднимается на борт.

В случае невозможности достижения необходимой глубины пенетрации из-за сильного лобового сопротивления, большого угла наклона датчика и т.д. аппарат будет приподниматься на 20 – 30 м от дна и судно будет смещено на 5 м от заданной точки, после чего будут предприняты новые попытки тестирования. Если три попытки тестирования не дадут требуемого результата, то тестирование на этой станции будет производиться с датчиком  $15 \text{ см}^2$ . В случае повторной неудачной попытки тестирование на данной точке будет прекращено.

Для интерпретации берутся данные наилучшей попытки. Регистрация и контроль результатов статического зондирования происходит в режиме реального времени. В процессе работ измеряются три основных параметра:

- Сопротивление острию конуса ( $qc$ );
- Боковое трение ( $fs$ );

- Поровое давление воды (и).

А также в случае специального требования Заказчика измеряются температура грунтов, скорость прохождения акустических волн и удельное электрическое сопротивление грунтов.

После окончания испытания датчики измерений повторно калибруются. Базовые показания всех каналов измерения записываются в начале и конце каждого зондирования.

### *2.2.1.3. Бурение инженерно-геологических скважин на глубину менее 150 м*

Основная цель бурения - получение сведений о строении грунтового разреза, составе и свойствах грунтов.

Бурение инженерно-геологических скважин глубиной до 150 м планируется выполнить с борта специализированного бурового судна. Бурение будет вестись палубной буровой установкой судна.

Проходка скважины осуществляется специальной бурильной колонной до глубины определенной для отбора образца керна, далее колонна фиксируется и производится спуск скважинных устройств внутрь колонны до забоя, где проводятся работы в зависимости от применяемого инструмента. Бурение палубной буровой установкой выполняется конечным диаметром инструмента не менее 76 мм. При проходке скважины применяется промывка морской водой.

После достижения проектной глубины, весь задействованный инструмент извлекается из скважины.

Скважина считается законченной по достижению проектной глубины или/либо с согласия Заказчика в случае досрочного достижения своего целевого назначения.

После извлечения бурильной колонны выбуренное пространство будет быстро заполняться осадками вследствие частичного оплывания стенки скважины и поступления в нее осадков с поверхности дна за счет донного перемещения наносов действующими приливно-отливными придонными течениями. В результате этих процессов происходит самоликвидация пустого пространства скважины.

#### ***Отбор проб грунта при инженерно-геологическом бурении***

В процессе пробоотбора выполняются следующие задачи:

- Обеспечение минимального нарушения структуры грунта;
- Получения достаточного количества проб для точной оценки литологического строения разреза;
- Получения пробы размера, достаточного для определения прочностных характеристик;

- Обеспечения высокой производительности работ.



Рисунок 2.2-3. Общие вид буровой установки на судне



Рисунок 2.2-4. Рефрижераторный контейнер для хранения образцов керна



Рисунок 2.2-5. Пример упаковки образцов керна для отправки в лабораторию

Тонкостенный пробоотборник с диаметром 76 мм будет использоваться для мягких связных грунтов и толстостенный пробоотборник диаметром 76 мм - для плотных связных и несвязных грунтов. Пробоотборники вдавливаются в грунт из забоя скважины с помощью гидравлической системы. Данные методы обеспечат получение проб высокого качества.

Поднятый керн извлекается из пробоотборников гидравлическим экструдером, после чего он документируется. В случае достижения скважиной многолетнемерзлых пород, образцы отбираются обуревающим грунтоносом. Хранение этих образцов осуществляется в специальных холодильниках при температуре близкой к температуре естественного залегания. Процесс документации включает в себя:

- Фотографирование;
- Описание;
- Проведение полевых тестов;
- Измерение температуры для мерзлых грунтов;

- Отбор и упаковку проб.

#### 2.2.1.4. Бурение параметрических инженерно-геологических скважин на глубину более 150 м

Бурение глубоких инженерно-геологических скважин выполняется с борта специализированного бурового судна палубной буровой установкой с использованием донной рамы и двойного набора колонковых труб.

Отбор проб по дисперсным грунтам проводится с использованием задавливаемых пробоотборников (Shelby), обеспечивающих диаметр керна не менее 76 мм. В основном, предполагается использование пробоотборников с толщиной стенки около 3,0 мм (medium wall). Помимо этого, в составе бурового инструмента будет присутствовать достаточное количество пробоотборников с толщиной стенки около 1,5 мм (thin wall).

Отбор проб скального керна производится с помощью двойных колонковых труб с использованием снаряда со сменным керноприемником (ССК).

При проходке скальных и полускальных пород, а также связных грунтов твердой и полутвердой консистенции применяется промывка морской водой. Промывка раствором бентонита возможна только в исключительных случаях при проходке несвязных грубообломочных грунтов там, где невозможно применение обсадки.

После достижения проектной глубины, весь задействованный инструмент извлекается из скважины.

Скважина считается законченной по достижению проектной глубины или/либо с согласия Заказчика в случае досрочного достижения своего целевого назначения.

После завершения бурения инженерно-геологических скважин (глубиной более 150 м и  $d > 200$  мм) и выполнения полевых тестов осуществляется ликвидация скважины установкой цементного моста мощностью 50м вблизи устья скважины, непосредственное место установки зависит от глубины моря в точке бурения. Для этого на борту бурового судна будет готовиться тампонажный раствор. Объем раствора определяется в количестве необходимым для установки цементного моста.

В скальных и крепких породах для ликвидации скважин применяют облегченную цементную смесь типа Termo Cem Light. В верхних несвязных грунтах используют цементно-глинистую смесь (тот же цемент + глинистый порошок). Таким образом, никаких химических реагентов не используется.

Тампонирующее осуществляется подачей тампонажного раствора через буровую колонну с одновременным подъемом бурового инструмента.

После завершения ликвидации скважины составляется акт, который подписывают руководитель буровых работ подрядчика и представитель Заказчика.

Поднятый керн извлекается из пробоотборников гидравлическим экструдером, после чего он документируется. В случае достижения скважиной многолетнемерзлых пород, образцы отбираются обуревающим грунтоносом. Хранение этих образцов осуществляется в специальных холодильниках при температуре близкой к температуре естественного залегания. Процесс документации включает в себя:

- Фотографирование;
- Описание;
- Проведение полевых тестов;
- Измерение температуры для мерзлых грунтов;
- Отбор и упаковку проб.

### **2.2.2. Камеральная обработка материалов и составление отчетной документации**

По завершению экспедиционных работ выполняется камеральная и лабораторная обработка материалов и составление отчетной документации, включая:

- лабораторные химико-аналитические исследования в специализированных российских лабораториях, прошедших государственную аккредитацию и получившие соответствующий сертификат;
- обработку, анализ и интерпретацию материалов исследований, выполненных на этапе экспедиционных работ;
- подготовку отчетной документации.

Лабораторные химико-аналитические исследования выполняются с использованием средств измерений, входящих в Государственный реестр средств измерений, унифицированными методиками, прошедшими аттестацию по ГОСТ Р 8.563, подтвержденными сертификатом и внесенными в Федеральный реестр (перечень) методик.

Результаты лабораторных исследований оформляются соответствующими протоколами.

### **2.3. Организация работ**

Исполнитель инженерно-геологических изысканий будет постоянно контролировать и координировать процесс подготовки и проведения работ подрядными организациями, включая следующие основные этапы:

- Подготовка и мобилизация технических средств;

- Проведение полевых работ;
- Полевая обработка данных;
- Демобилизация технических средств;
- Лабораторные исследования и написание отчетов.

### **2.3.1. Мобилизация**

Мобилизация персонала и оборудования предполагается в п. Мурманск. В порту Мурманск будет осуществляться бункеровка судна топливом, водой и продовольствием.

На этапе мобилизации в порту Мурманска и на переходе к месту работ будут выполнены следующие работы:

- Подготовка и проверка бурового, геологического и навигационного оборудования;
- Калибровка навигационного комплекса;
- Тестирование лабораторного оборудования;
- Доставка и погрузка на борт судна экипажа;
- Монтаж и штормовое раскрепление оборудования;
- Переход из порта Мурманск в район работ.

В период мобилизации будет произведен переход судов из порта мобилизации в район работ. Переход будет совершаться с учетом требований «Правил плавания в акватории Северного морского пути».

Стадия мобилизации закончится перед началом работ на лицензионных участках с составлением соответствующего акта.

Для выполнения Программы ИГИ на каждом ЛУ будут задействованы экипажи судов и высококвалифицированные специалисты в составе экспедиции.

### **2.3.2. Полевые работы**

#### **2.3.2.1. Вывод и удержание судна в точке**

На судах будет установлена основная и дополнительная система позиционирования с обеспечением получения для них дифференциальных поправок. Помимо этого, будет установлена система акустического подводного позиционирования, которой будет достаточно для выполнения всех намеченных работ.

Навигация судна будет осуществляться при помощи компьютерной системы навигации, позволяющей:

- одновременно определять и демонстрировать позицию всех набортных и забортовых устройств, применяемых для выполнения ИГИ;



- в реальном времени определять и демонстрировать погрешность местоопределения судна и систем позиционирования устройств и оценивать качество и достоверность работы космических навигационных систем;

Перед началом полевых работ все навигационное оборудование будет откалибровано и верифицировано в соответствии с надлежащими процедурами. Перед началом полевых работ офсеты оборудования и навигационных устройств будут измерены и верифицированы. Будут определены поправки в показаниях гирокомпасов, датчиков движений и других датчиков, и их значения будут введены в интегрированную компьютерную систему навигации и сбора данных перед началом работ в порту.

#### 2.3.2.1. Технология буровых работ

Буровые работы будут проводиться следующим образом:

##### **Бурение инженерно-геологических скважин на глубину менее 150 м**

Бурение производится двойными колонковыми снарядами системы wire line и ССК внешним диаметром 178 мм. Частота вращения будет выбираться в зависимости от конкретного разреза с тем, чтобы обеспечить максимальную сохранность керна. Давление на забой будет регулироваться применением утяжеленных буровых труб (УБТ).

Для отбора образцов в пластичных грунтах и несвязных грунтах будут применяться задавливаемые грунтоносы типа Shelby или аналогичные, в твердых и полутвердых глинистых грунтах, в мерзлых грунтах и полускальных грунтах обуревающие грунтоносы. Для подъема керна скальных грунтов будет применяться кернорватель.

##### **Бурение инженерно-геологических скважин на глубину более 150 м**

Буровые работы выполняются с бурового судна с использованием 10 т донной рамы. Бурение ведется колонковым способом с использованием набора двойных колонковых труб. Диаметр инструмента будет выбираться таким образом, чтобы бурение в рыхлых грунтах велось инструментом с диаметром не менее 76 мм, а в скальных грунтах инструментом с диаметром не менее 85 мм. Максимальный начальный диаметр при этом может составить 216 мм. Максимально возможная глубина для параметрических инженерно-геологических скважин может составить до 300 м.

Двойная колонковая труба представляет собой инструмент, целью использования которого является увеличение показателя выхода керна при бурении, а также для улучшения показателя его сохранности. Применение двойных колонковых труб позволит увеличить показатель проходки, для чего будут использоваться снаряды со съёмным кернаприемником (ССК).

Возможность извлечения внутренней трубы без подъема труб позволяет кроме увеличения выхода керна значительно повысить производительность бурения.

При бурении в монолитных породах со средним показателем твердости, а также для работы в твердых трещиноватых породах будет применен набор труб с подвижной внутренней трубой, который будет предотвращать самозаклинивание. Благодаря создаваемому восходящему потоку промывочного раствора, керн гораздо эффективнее входит в принимающую трубу.

### 2.3.2.2. Технология скважинных исследований и пробоотбора

Отбор образцов производится в количестве, достаточном для статистической обработки каждой литологической разновидности, с шагом, определяемом в соответствии с СП 11-105-97 часть I и часть IV, СП 11114-2004, ГОСТ 20522-96. Опробованию подлежат наиболее ненарушенные (в идеале природного сложения) и представительные интервалы извлечённого керна.

После того, как керн окажется на палубе, геолог записывает в журнал глубины отбора образцов, описание грунта, делает фотодокументацию. Далее рабочий персонала отрезает от керна отрезок 10 см для исследования на судне, геолог незамедлительно отбирает образец грунта в бокс для определения естественной влажности. Далее персонал упаковывает монолит согласно нормативным документам, геолог составляет и наклеивает с помощью скотча этикетки и указывает ориентировку монолита (стрелочка снизу-вверх), пишет сверху и снизу маркером глубину отбора.

В журнал геолог вносит следующие сведения:

- Наименование организации, наименование объекта;
- Дата;
- Номер скважины;
- Местоположение скважины;
- Абсолютная отметка устья скважины;
- Глубины отбора образцов;
- Описание грунтов;
- Номер фото.

Этикетки должны содержать следующие пункты:

- Наименование организации, наименование объекта;
- Дата;
- Номер скважины;
- Глубины отбора образцов;
- Наименование грунтов.

После того, как все монолиты герметично запакованы, персонал складывает их в деревянные ящики, засыпает опилками, ящик закрывают, геолог составляет ведомость образцов, персонал относит закрытые ящики во временное кернохранилище. Позже геолог готовит ящики с керном для отправки в береговую лабораторию.

Отбор проб нарушенного сложения и монолитов, их доставка в береговую лабораторию для дальнейшего анализа либо хранения осуществляются согласно ГОСТ 12071-2014 «Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов» и ASTM D4220 и D3213.

### ***Обращение с керном на судне***

Отобранные монолиты для передачи в береговую лабораторию будут храниться в помещении, предназначенном для хранения образцов в вертикальном положении согласно ASTM D4220, либо в горизонтальном положении, сложенными в деревянные ящики, засыпанные опилками согласно ГОСТ 12071-2000. Образцы мёрзлых грунтов будут храниться также в ящиках, заполненных опилками, в камере с отрицательной температурой.

Для анализа грунтов в судовой лаборатории будут отбираться 10-20 см образцы с каждого метра керна, либо будет опробоваться каждая новая литологическая разность (при мощности слоя менее 1 м). Извлечение керна будет производиться с помощью экструдера. Весь извлеченный керновый материал будет описываться и регистрироваться, в том числе будет выполняться цифровая фотодокументация. Полевое описание содержит информацию о дате бурения, номере скважины, ее местонахождении, номере рейса, глубине опробования, выходе керна и используемых пробоотборниках и коронках с указанием их диаметров, а также сопровождается схематической зарисовкой керна.

Лабораторные исследования грунтов на судне будут производиться по российским (ГОСТ) и американским (ASTM) стандартам.

Для каждого образца будут проводиться следующие виды работ:

#### 1. Для связанных дисперсных грунтов

- Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011 и ASTM D653, 2487, 2488;
- Определение плотности и влажности по ASTM D2216, D4643, D4718, D4959;
- Испытания карманным пенетрометром;
- Испытания микрокрыльчаткой;
- Испытания лабораторной крыльчаткой (для нарушенных и ненарушенных образцов);
- Определение пределов пластичности по ГОСТ 5180-84 и ASTM D4318;

- Определение общей карбонатности;
  - Неконсолидированное недренированное испытание при трехосном сжатии (для нарушенных и ненарушенных образцов) (по специальному требованию Заказчика).
2. Для несвязанных дисперсных грунтов:
- Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011 и ASTM D653, 2487, 2488;
  - Определение плотности и влажности по ASTM D2216, D4643, D4718, D4959;
  - Определение общей карбонатности;
  - Определение гранулометрический состав (с помощью сит) (если погодные условия позволяют) по ГОСТ 12536-79 и ASTM D6913-04.
3. Для скальных и полускальных грунтов:
- Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011 и ASTM D653, 2487, 2488;
  - Коэффициент выветрелости;
  - Показатель нарушенности пород;
  - Испытание сосредоточенной нагрузкой.
4. Для мерзлых грунтов:
- Классификация и описание грунтов по ГОСТ 25100-2011;
  - Определение суммарной влажности, влажности минеральных прослоев и заполнителя, плотности мерзлых грунтов по ГОСТ 5180-84;
  - Определение количества незамерзшей воды согласно «Руководства по определению физических, теплофизических и механических характеристик мерзлых грунтов». Стройиздат, М., 1973.

### **2.3.3. Смена экипажа, бункеровка и пополнение запасов**

В течение всего периода работ на лицензионных участках смена экипажа не планируется.

Пополнение запасов топлива планируется в порту Мурманск.

### **2.3.4. Демобилизация**

Решение о демобилизации будет приниматься на основании выполнения согласованного сторонами объема работ с подписанием соответствующего акта представителем Заказчика на борту исследовательских судов.

Демобилизация подразумевает все мероприятия, выполненные после последней точки пробоотбора/станции СРТ/бурения последней скважины, и включает, в том числе, следующее:

- Подъем геотехнического оборудования;
- Покидание судном участка работ после успешного завершения требуемых инженерно-геологических работ, по согласованию с представителем (представителями) Заказчика;
- Заход в порт демобилизации;
- Выгрузка и передача данных в соответствии с Календарным планом и Техническим заданием;
- Убытие с борта судна представителей Заказчика.

После завершения морских работ, по согласованию с представителем Заказчика, суда последуют в порт демобилизации (Мурманск), где будет выполнена демобилизация персонала и оборудования.

### **2.3.5. Лабораторные исследования**

По окончании инженерно-геологических изысканий будут выполнены лабораторные испытания грунтов и экологических проб в стационарных лабораториях и камеральная обработка материалов.

Будет выполнена комплексная корреляция и интерпретация полученных результатов инженерно-геологических изысканий.

## **2.4. График выполнения работ**

Все планируемые работы в пределах одной площадки изысканий ЛУ будут выполняться за один навигационный период (ориентировочно июль-октябрь) в 2022 - 2024 гг.

Полевые работы будут вестись непрерывно, 24 часа в сутки, 7 дней в неделю в зависимости от погодных условий. Работы будут осуществляться в две смены по 12 часов в сутки.

Начало работ зависит от момента получения всех необходимых разрешений на выполнение работ, готовности оборудования по выполнению исследований, а также текущей ледовой и гидрометеорологической обстановки на участке работ.

Общее время, необходимое для выполнения работ, представлено в таблице 2.4-1.

Таблица 2.4-1. Примерная оценка максимальной продолжительности отдельных видов работ

Вид работ	Время, сутки			
	Динкова-7 5x5 км	Русановская-4 5x5 км	Западно-Ленинградская-10 5x5 км	Северо-Харасавейская-1 5x5 км
<i>Судно для выполнения инженерно-геотехнических работ</i>				
<b>Мобилизация и переход в район работ</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Тестирование оборудования, проведение опытных работ</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Полевые работы, всего</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<i>В том числе:</i>				
<i>инженерно-геологическое бурение (13 скважин глубиной от 20 до 75 м)</i>	15	15	15	15
<i>Пробоотбор до глубины 4 м</i>	7	7	7	7
<i>Статическое зондирование</i>	2	2	2	2
<i>Глубокое инженерно-геологическое бурение</i>	6	6	6	6
<b>Запас времени на простои и непогоду</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Сворачивание оборудования, демобилизация</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>47</b>

## 2.5. Персонал

Для выполнения запланированных работ по Программе будут задействованы экипажи привлекаемых судов и высококвалифицированные специалисты в составе экспедиции, имеющие опыт работы в схожих инженерно-геологических условиях.

Проживание персонала — на борту судна.

Оценочное максимальное количество персонала, который может быть задействован для выполнения планируемых работ с НИС «Бавенит» составляет 65 чел.

До начала работ Подрядчиком будет обеспечена соответствующая подготовка персонала и разработан подробный план мероприятий по охране

труда, окружающей среды и технике безопасности, который будет согласован с Заказчиком, после чего будет предоставлен в распоряжение всего персонала, задействованного для производства работ. На судне будут четко определены роли и обязанности каждого члена экипажа в отношении охраны труда, окружающей среды и техники безопасности. Весь персонал будет иметь все необходимые средства индивидуальной защиты, согласованные с Заказчиком и предусмотренные соответствующими нормативными документами.

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СУДНА

Для выполнения инженерно-геотехнических работ планируется привлечь одно буровое судно - НИС «Бавенит».

Ниже приведены характеристики судна.


#### 3.1.1. Буровое судно «Бавенит»

Буровое судно «Бавенит» предназначено для выполнения инженерно-геотехнических работ. Технические характеристики судна «Бавенит» представлены в таблице 3.1-4.



Рисунок 2.5-1. Буровое судно «Бавенит»

Таблица 2.5-1. Технические характеристики бурового судна «Бавенит»

Характеристика судна	Значение
<b>РЕГИСТРОВЫЕ ДАННЫЕ</b>	
Название судна	Бавенит
Идентификационный номер по IMO	8406573
Регистрационный номер	М-853109
Судовладелец	АО «АМИГЭ»
Порт приписки	Мурманск
Флаг	Россия
Год постройки	1986
Место постройки	Hollming Oy, г. Раума, Финляндия
Тип судна. Назначение.	Буровое
Позывной сигнал	UAIO
Класс регистра	КМ  ARC-4 DYNPOS-2 спец



Характеристика судна	Значение
<b>ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
Длина, ширина, осадка	85,8 м x 10,5 16,8м x 5,6 м
Водоизмещение	5 300 тонн
Энергетическая установка	4 дизель-двигателя мощностью 1420 кВт каждый (Wartsila), тип: 8R22/26. 4 генератора мощностью 1680 кВт (Leкоy SOMER), тип: Pa100 Q 50.6P.B
Максимальная скорость движения	12,7 узлов
Автономность	50 суток
Запас топлива	500 тонн
Расход топлива на полном ходу	13 тонн
Запасы воды	164 т (тех.), 215 т (быт.)
Пассажировместимость	65 человек
Спасательные средства	2 шлюпки x 37 чел. ПСН 10 – 4 шт. 6 плотов × 10 чел.
<b>ПАЛУБНЫЕ МЕХАНИЗМЫ</b>	
Якорные лебедки (носовые, кормовые)	4x 12 тонн Rauma Repola
Трос	4x 1500 м 42 мм 4x40
Якоря	4x 4000 кг Delta Flipper
Запасной якорь	1x 4000 кг Delta Flipper
П-рама на корме судна	Ширина на просвет – 5 м, высота на просвет – 10 м, вылет за корму – 6 м, грузоподъемность – 20 тонн
<b>Система динамического позиционирования</b>	
Референсная система	1×HiPAP350Hydroacoustic USBL 1×HPP418Hydroacoustic USBL 2×DGPS, Trimble (Starfix) 1×Albatros Tautwire TWR-MV4
Датчик	2×Kongsberg-Simrad SPT-331
Вертикальная референсная система	Seatex MRU-5; Piro 40s Mk-2; Hippy 40s Mk-2; Sperry Mk37
Датчик ветра	DATAWELL (2 шт.)
<b>БУРОВОЕ И ГЕОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>	

Характеристика судна	Значение
Буровая вышка	Hydrodune (высота 26 м, ном. динам. нагрузка – 60 т, ном. стат. нагрузка – 80 т)
Компенсатор верт. качки	Fugro Hydrodine
Гидравл. силовой вертлюг	Wirth B3-5, 30 000 Нм
Буровая лебедка с гидроприводом	SAS (тяг. усилие – 12 т, 4 скорости)
Гидростанция	2 гидронасоса Wirth HA 180E мощностью 160 кВт каждый
Буровой насос выс. давления	Wirth ТРК 5х5 (раб. давление – 20-120 бар, производительность – 20-1 800 л/мин.)
Донная рама	Макс. масса – 27 т, размеры основания – 3х3 м
Двухбарабанная лебёдка постоянного натяжения с гидроприводом	Макс. тяг. усилие - 25 т, (2 барабана), диаметр троса – 24 мм, длина – 2 000 м
Система хранения и приготовления глинистого раствора	4 пневмоцистерны, общая емкость 240 м <sup>3</sup> . 2 дозирующих резервуара емкостью 4 куб.м каждый. Ёмкость 12 куб.м для раствора соды.
Комплект спец. оборудования для бурения и исследования грунтов	Вращ. бурение: PQ 3000, диаметр керна 85 мм, длина рейса до 3 метров. Пробоотбор: Orca Push sampler, технология «wire line», диаметр керна 76 мм, длина 1 метр. Гидр. устройство стат. зондирования в скважинах Orca СРТ, максимальное усилие 9 тонн, ход штока 3 метра. Забортные устройства для статического зондирования: Manta-200DW (до 60 м зондирования при глубине воды до 1500 м)
Грунтовая лаборатория, помещения	2 Микропенетрометр, микрокрыльчатка лабораторная крыльчатка, система НН трехосного сжатия VJT. Весы, сушильные шкафы.

## 4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### 4.1. Спецификация бурового оборудования

Спецификация бурового оборудования представлена в табл. 4.1-1 – 4.1-3.

Таблица 4.1-1. Буровое оборудование для бурения глубоких (более 150 м) скважин

Оборудование	Характеристики
Буровая вышка HYDRODYNE	Высота от основания до верхней платформы 26 метров. Номинальная динамическая нагрузка 60 тонн. Номинальная статическая нагрузка 80 тонн. Позволяет проводить рабочие операции на скважине при следующих условиях: - максимальная вертикальная качка – 7 метров, - максимальный угол килевой качки – 4 градуса, - максимальный угол бортовой качки – 4 градуса, - максимальная сила ветра – 25 метров в секунду.
Компенсатор вертикальной качки Fugro Hydrodine	Максимальная компенсация 7 м. Нагрузка 60 тонн.
Гидравлический силовой вертлюг Wirth B3-5, 30 000 Nm	Три скорости вращения – от 80 до 120 оборотов в минуту Крутящий момент – 3000 кгм.
Буровая лебедка SAS с гидроприводом	Тяговое усилие 12 тонн, четыре скорости
Тяжеловесная лебедка с двумя барабанами с гидроприводом. Предназначена для спуска и подъема донной рамы или донной установки статического зондирования	Максимальное тяговое усилие на каждом барабане 20 тонн. Диаметр троса 24 мм, длина 1500 метров.
Трубный стеллаж	2 x 1000 м.
Гидростанция для исполнительных механизмов, расположена под палубой.	два гидроагрегата WIRTH HA 180E мощностью 160 кВт каждый.
Система хранения и приготовления глинистого раствора	4 пневмоцистерны, общая емкость 240 м <sup>3</sup> . 2 дозирующих резервуара емкостью 4 куб. м. каждый. Емкость 12 куб. м для извести.
Буровой насос высокого давления WirthTRK 5×5	Рабочее давление от 20 до 60 бар. Производительность 30-1000 л/мин.
Лебедка с гидравлическим приводом	1500 метров шлангокабеля диаметром 32 мм для спуска – подъема и питания скважинных

Оборудование	Характеристики
	устройств (пробоотборника Orca-Pushsampler + Orca-Piston и конусного пенетрометра Orca-CPT).
Донная рама	Максимальная масса 30 тонн. Размеры основания 3х3 м. Имеет два съемных модуля Marlin и Manta. Модуль Marlin оснащен направляющей воронкой и гидравлическим зажимным механизмом для передачи веса от донной рамы бурильной колонне. Модуль Manta оборудован гидравлическим механизмом с ведущими колесами для обеспечения непрерывного внедрения до 60 метров измерительного зонда статического зондирования с пенетрационной колонной.
П – рама на корме судна	Ширина на пролет 5 метров. Высота на пролет 10 метров. Вылет за корму 4 метра. Грузоподъемность рамы 5 тонн.
Комплект оборудования для бурения и каротажа	Вращательное бурение, осуществляемое посредством силового вертлюга WIRTH Type 3-5, и инструмента приведенного ниже.

Каротажные работы в скважинах проектируется выполнять оборудованием LWD-телеметрической системой, ЗТК-42ЭМ производства компании ООО НПФ «ВНИИГИС-Забойные телеметрические комплексы» (Россия).

Технические характеристики оборудования приведены ниже (таблицы 4.1-2 - 4.1-3).

Таблица 4.1-2. Технические характеристики телеметрической системы ЗТК-42ЭМ

Показатель	Ед. изм.	Характеристика / диапазон
Типоразмер	мм	178
Температура	°С	120
Давление	МПа	60
Расход промывочной жидкости ПЖ	л/с	Без ограничений
Плотность ПЖ	г/см <sup>3</sup>	Без ограничений
Растяжение	кН	2000
Сжатие	кН	1000
Момент	кНм	40,0 (3-147)

Таблица 4.1-3. Технические характеристики модулей системы ЗТК-42ЭМ

Наим. корпусного элемента	Наименование модуля	Длина	Диаметр	Точность
Разделитель электрический корпусной (РЭК)	Узел контакта верхний	0,8	178/42 мм	
Переводник установочный	Узел подвески совмещенный со штанговым разделителем (УПШР)	0,4 м	178/42 мм	
Немагнитная утяжеленная бурильная труба (НУБТ) L=4,5 м	Модуль электрического питания (МЭП)	1,0 м	178/42мм	
	Модуль электрического питания (МЭП)	1,0 м	178/42 мм	
	Модуль электрического питания (МЭП)	1,0 м	178/42 мм	
Немагнитная утяжеленная бурильная труба (НУБТ) L=4,5 м	Инклинометр (МПИ)	1,0 м	178/42 мм	Угол
	Зенит		0 - 180°	± 0,2°
	Азимут		0 - 360°	± 3°
	Отклонитель		0 - 360°	± 4°
	Модуль гамма каротажа (МГК)	0,6 м	178/42 мм	
Разделитель электрический корпусной (РЭК)	Разделитель электрический штанговый	0,8 м	178/42мм	
Переводник	Катушка трансформаторной связи (КТС-ТС)	0,4 м	178/42мм	
Патрубок МИР	Адаптер МИР	1,92 м	178/48мм	
	Модуль электрического питания МИР (МЭП МИР)			
Кожух модуля индукционного резистивиметра (Кожух МИР)	Модуль резистивиметра Зонды Частоты	4,00 м 4 по фазе 400/1800 КГц	175/48мм 0,1-2800 Ом 0,1-400 Ом	
Переводник переходной	-	0,40 м	178	
	Зенитный угол МЭД Осевая нагрузка на долото	0,8 м	150 мм 0-180°	± 0,2°

Наим. корпусного элемента	Наименование модуля	Длина	Диаметр	Точность
НДМ-150	Давление в скважинном пространстве		2-100 мкР/ч 0-400кН 0-60МПа	

Таблица 4.1-4. Буровое оборудование для бурения инженерно-геологических скважин до 150 м

Оборудование	Характеристики
Буровая вышка HYDRODYNE	Высота от основания до верхней платформы 26 метров. Номинальная динамическая нагрузка 60 тонн. Номинальная статическая нагрузка 80 тонн. Позволяет проводить рабочие операции на скважине при следующих условиях: - максимальная вертикальная качка – 7 метров, - максимальный угол килевой качки – 4 градуса, - максимальный угол бортовой качки – 4 градуса, - максимальная сила ветра – 25 метров в секунду.
Компенсатор вертикальной качки Fugro Hydrodine	Максимальная компенсация 7 м. Нагрузка 60 тонн.
Гидравлический силовой вертлюг Wirth B3-5, 30 000 Nm	Три скорости вращения – от 80 до 120 оборотов в минуту Крутящий момент – 3000 кгм.
Буровая лебедка SAS с гидроприводом	Тяговое усилие 12 тонн, четыре скорости
Тяжеловесная лебедка с двумя барабанами с гидроприводом. Предназначена для спуска и подъема донной рамы или донной установки статического зондирования	Максимальное тяговое усилие на каждом барабане 20 тонн. Диаметр троса 24 мм, длина 1500 метров.
Трубный стеллаж	2 x 1000 м.
Гидростанция для исполнительных механизмов, расположена под палубой.	два гидроагрегата WIRTH HA 180E мощностью 160 КВт каждый.
Система хранения и приготовления глинистого раствора	4 пневмоцистерны, общая емкость 240 м3. 2 дозирующих резервуара емкостью 4 куб. м. каждый. Емкость 12 куб. м для извести.
Буровой насос высокого давления WirthTRK 5×5	Рабочее давление от 20 до 60 бар. Производительность 30-1000 л/мин.

Оборудование	Характеристики
Лебедка с гидравлическим приводом	1500 метров шлангокабеля диаметром 32 мм для спуска – подъема и питания скважинных устройств (пробоотборника Orca-Pushsampler + Orca-Piston и конусного пенетрометра Orca-CPT).
Донная рама	Максимальная масса 30 тонн. Размеры основания 3х3 м. Имеет два съемных модуля Marlin и Manta. Модуль Marlin оснащен направляющей воронкой и гидравлическим зажимным механизмом для передачи веса от донной рамы бурильной колонне. Модуль Manta оборудован гидравлическим механизмом с ведущими колесами для обеспечения непрерывного внедрения до 60 метров измерительного зонда статического зондирования с пенетрационной колонной.
П – рама на корме судна	Ширина на просвет 5 метров. Высота на просвет 10 метров. Вылет за корму 4 метра. Грузоподъемность рамы 5 тонн.

## 4.2. Спецификация скважинного инструмента для пробоотбора и исследований

### 4.2.1.1. Пробоотбор лёгкими техническими средствами

Пробоотбор будет выполняться с помощью гравитационным пробоотборником ТГ-6 или аналогичного. В качестве альтернативного метода отбора проб, может быть использован вибрационный пробоотборник GEO Vibro Corer голландской компании GEO Marine или аналогичный. Характеристики пробоотборников представлены в таблицах 4.2-1 и 4.2-2.

Таблица 4.2-1. Основные характеристики пробоотборника ТГ-6

Характеристики	Значение
Внутренний диаметр керноприемной части	113 мм
Диаметр тонкостенного 2 (мм) вкладыша	110 мм
Диаметр получаемого керна	106 мм
Высота сбрасывания	3-5 м
Длина керноприемной части	от 3 до 6 м

Таблица 4.2-2. Основные характеристики пробоотборника GEO Vibro Corer

Характеристики	Значение
Диаметр получаемого керна	102 мм
Внутренний диаметр керноприемной части	108 мм
Диаметр тонкостенного 2 (мм) вкладыша	106 мм
Высота установки	7,4 м
Частота вибрации	28Гц
Усилие	30кН
Питание	230/440В 50/60 Гц

#### 4.2.1.1. Исследования свойств грунтов в массиве

##### **Внутрискважинное СРТ**

Испытания будут проводиться пьезоконусным пенетрометром (РСРТ) с помощью комплекса внутрискважинного зондирования Orca СРТ (или аналогичным). Характеристики комплекса внутрискважинного зондирования представлены в таблице 4.2-3.

Таблица 4.2-3. Основные характеристики комплекса внутрискважинного зондирования Orca СРТ

Характеристики	Тип установки Orca СРТ кН
Усиление задавливания, кН	75
Давление гидравлического цилиндра, МПа	30
Длина штанги, м	3,0

##### **Статическое зондирование донной установкой СРТ**

Испытания будут проводиться пьезоконусным пенетрометром (РСРТ) с помощью донной установки статического зондирования Manta 200 DW (или аналогичной). Характеристики донной установки статического зондирования представлены в таблице 4.2-4.

Таблица 4.2-4. Основные характеристики донной установки статического зондирования Manta 200 DW

Характеристики	Значение
Глубина воды	до 1500 м
Скорость задавливания	0-80 мм/с
Усиление задавливания	0-200 кН
Диаметр выдавливающих колес	660 мм
Площадь конусов	10 см <sup>2</sup>
Глубина задавливания	10 м (опционально до 40 м)



Характеристики	Значение
Диаметр штанг	32 мм
Донная рама	2,2 x 2,2 м
Высота	2300 мм
Вес в воздухе	5 т

#### 4.3. Спецификация навигационно-гидрографического комплекса

Все используемые при производстве работ суда будут оборудованы следующими навигационными средствами:

- магнитным компасом и гирокомпасом с устройством ввода данных в компьютер;
- судовой радиолокационной станцией;
- эхолотом с излучателем, вмонтированным в корпус судна;
- автоматической системой управления курсом корабля;
- системой управления двигательной установкой и подруливающими устройствами с мостика;
- двумя независимыми системами спутникового позиционирования.

Для определения местоположения судов будут использоваться две космические навигационные спутниковые системы (ГНСС) с независимыми источниками генерации дифференциальных коррекций к данным наблюдений спутниковых приёмо-индикаторов и независимыми спутниковыми каналами передачи коррекций. Точность определения горизонтальных координат каждой ГНСС - не хуже 1 м. Одна из двух ГНСС должна иметь точность определения эллипсоидальных высот не хуже 0,5 м. Список оборудования приведён в табл. 4.3-1.

Таблица 4.3-1. Список навигационного оборудования

№	Наименование оборудования	Краткое пояснение	Производитель
1	Easytrak USBL	система подводного позиционирования	Applied Acoustics, UK
2	Fugro Starfix.XP	ГНСС	Fugro, Norway
3	Fugro Starfix.HP		
4	iXBlue OCTANS	High-performance surface gyrocompass and motion sensor	iXBlue, France

Навигация судна будет осуществляться при помощи компьютерной системы навигации, позволяющей:

- одновременно определять и демонстрировать позицию всех набортных и забортовых устройств, применяемых для выполнения ИГИ;

- в реальном времени определять и демонстрировать погрешность определения местоположения судна и позиционирования устройств и оценивать качество и достоверность работы космических навигационных систем;
- проводить навигацию судна по заданным профилям с определением и демонстрацией отклонений;
- синхронизировать работу излучателей и регистрирующих устройств;
- выдавать навигационные метки и сигналы на излучатели и регистрирующие устройства.

Перед началом работ в порту будут определены поправки в показания гирокомпасов, датчиков движений и других датчиков, и их значения введены в интегрированную компьютерную систему навигации и сбора данных.

Подводное позиционирование будет выполняться при помощи систем с ультракороткой базой (USBL). Перед началом работ определяются угол разворота блока приёма-излучателя по отношению к продольной оси судна и выполняются поверки и калибровки системы подводного позиционирования. После окончания работ поверки и калибровки повторяются с целью подтверждения точности позиционирования.

## **5. УСТАНОВЛЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ**

### **5.1. Параметры при проведении региональных инженерно-геологических работ**

Инженерно-геологические изыскания будут выполняться с учетом положений действующих законодательных и подзаконных актов Российской Федерации с учетом применимых требований нормативных документов по геологоразведочным работам, в частности РД 08-37-2005 «Правила безопасности ведения морских геологоразведочных работ», СП 11-114-2004 «Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений», СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

#### **5.1.1. Инженерно-геологическое бурение**

В процессе бурения скважин будут контролироваться буровым мастером, сменным геологом и начальником партии:

1. Давление на забой;
2. Обороты вращателя;
3. % выхода керна;
4. Технология отбора и хранения образцов.

По завершению работ на каждой скважине будет составляться в электронном виде буровой журнал куда будет вноситься уточненная (по данным судовой лаборатории) информация о вскрытом разрезе, все параметры бурения, данные об отобранных образцах и вставляться материалы фотодокументирования керна.

#### **5.1.2. Лабораторные работы**

Пробы грунтов нарушенной и ненарушенной структуры после прибытия судна в порт будут доставлены в береговую лабораторию. В зависимости от состояния в лаборатории они будут проанализированы на следующие виды испытаний:

- естественная влажность;
- объемный вес;
- гранулометрический состав;
- относительная плотность;
- определение пределов пластичности глинистых грунтов;
- прочностные показатели;
- угол внутреннего трения;

- определение коррозионной активности грунтов по отношению к стали.

Программа лабораторных исследований может быть изменена и дополнена, и будет утверждена Заказчиком после демобилизации бурового судна.

## 5.2. Отчетность

Подрядчик по проведению региональных инженерно-геологических работ будет передавать Заказчику следующие отчетные материалы:

- отчёт о подготовке к работам и завершении мобилизации с материалами аудитов, калибровок, проверок и тестирований после завершения этапа мобилизации;
- ежедневные, еженедельные и ежемесячные отчеты с каждого из судов в процессе работ с момента начала мобилизации в порту мобилизации до момента завершения демобилизации;
- отчёт о выполнении полевых работ и завершении демобилизации с материалами исследований после завершения этапа морских полевых работ и демобилизации;
- технический отчёт с текстовыми и графическими приложениями.

Все указанные отчёты и материалы предоставляются как в электронном, так и в бумажном виде.

Окончательный состав отчётов, полевых материалов и обработанных данных для передачи Заказчику и в Фонды будет согласован перед началом работ.

Технический отчёт с текстовыми и графическими приложениями, включающий результаты всех видов работ и исследований, выполненных на площадке по Программе, будет составлен в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» и соответствующих СП:

- СП 11-114-2004 «Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений»,
- СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства». Часть III. Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства»,
- СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ»,

*Том 1. Техническая часть*

- СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов».

## 6. ПЛАНИРУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЕ ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 6.1.1. Техника безопасности при пробоотборе

Запрещается одновременно проводить несколько видов пробоотбора с использованием набортного и погружного геологоразведочного оборудования на судах, не имеющих подруливающих устройств.

В период проведения пробоотборных работ в ночное время должно быть обеспечено освещение как рабочей площадки, так и места выхода пробоотборного средства из воды.

Пробоотбор производится с судна в дрейфе или на якоре, в зависимости от конструкции трубки, технологии работ и типа судна. При пробоотборе в зоне шельфа на точке (грунтовых станциях) несколькими техническими средствами судно должно стоять на якоре.

При пробоотборе должен быть обеспечен количественный состав обслуживающего персонала в соответствии с инструкцией по эксплуатации данного технического средства и вида грузоподъемного устройства.

Для проведения бортовых спускоподъемных операций с грунтовыми трубками следует использовать специальный захват-кантователь.

Во время выполнения спуска пробоотборные средства должны выводиться на максимально возможное расстояние от борта судна и на высоте не менее 0,5-1,0 м над фальшбортом — то же при подъеме пробоотборника и его заводе на борт.

Запрещается во время спуска, подъема и извлечения пробы из пробоотборника:

- располагаться на линии движения троса с пробоотборниками или под грузовой стрелой;
- держать пробоотборник над палубой в подвешенном состоянии длительное время, а также удерживать его от раскачивания непосредственно руками;
- поправлять стропы и перемещать пробоотборник, когда он находится в неустойчивом положении;
- извлекать из пробоотборника образцы грунта на весу;
- расстропливать пробоотборник раньше, чем он будет надежно установлен на подставке.

### **6.1.2. Техника безопасности при работах с погружным и донным оборудованием**

Перед выполнением заборных инженерно-геологических работ с погружным или донным оборудованием должны быть детально изучены микрорельеф дна и свойства донных отложений.

Запрещается подъем на борт судна погружного или донного оборудования или их элементов, если на палубе не подготовлено место для их расположения и надежного крепления после окончания испытаний.

В случае если погружная установка и ее элементы после подъема на палубу судна займут значительную ее часть, для экипажа и сотрудников должны быть устроены безопасные ходы и переходы.

При устройстве безопасных ходов и переходов скатывающиеся материалы и части оборудования (трубы, шланги, бревна, бочки и т.д.) должны укладываться торцом к ходам и надежно крепиться.

Всё инженерно-геологическое и вспомогательное оборудование, а также материалы на палубе судна должны располагаться так, чтобы были обеспечены:

- свободный сток воды к бортам судна;
- свободный и безопасный доступ к лебедкам, грузовым стрелам, трапам, средствам спасения и пожаротушения.

Если элементы установки находятся в подвесном положении, то должны быть установлены ограничивающие опасную зону леера и соответствующий знак.

После завершения работ, перед отрывом от дна и подъемом тяжелой погружной установки грузовая лебедка должна быть проверена старшим механиком судна, который несет ответственность за ее работу.

### **6.1.3. Техника безопасности при проведении статического зондирования донной установкой**

При ведении испытаний методами статического зондирования необходимо:

- систематически проверять надежность крепления установок, состояние соединений и т.п.;
- проверять надежность работы гидравлических систем установки статического зондирования.

### **6.1.4. Техника безопасности при скважинных исследованиях**

Подготовка к бурению, проходка и крепление скважин для ведения скважинных инженерно-геологических работ на шельфе должны проводиться

в соответствии с требованиями безопасности бурения скважин на море, изложенными в РД 08-37-95.

Применяемые при скважинных исследованиях тросы, трос-кабели и шлангокабели должны соответствовать техническим требованиям, предъявляемым к ним используемым оборудованием и аппаратурой.

Все типы судов, с помощью которых на шельфе проводятся скважинные работы, должны быть снабжены комплектом якорей, обеспечивающим устойчивость положения на точке работ при любой категории донных грунтов (кроме скальных). В случае работ на больших глубинах суда должны иметь систему динамического позиционирования (DP).

Перед перемещением судна на новую точку испытаний необходимо:

- буровое и инженерно-геологическое оборудование привести в транспортное положение и надежно закрепить;
- проверить готовность к немедленному использованию всех систем, устройств и оборудования судна, обеспечивающих его живучесть и непотопляемость;
- проверить исправность спасательных, сигнальных и навигационных средств;
- задраить все люки, иллюминаторы и отверстия, находящиеся в отсеках корпуса и надстройках судна.

## **6.2. Охрана труда**

Охрана труда в период подготовки и в процессе проведения намечаемых работ будет обеспечиваться выполнением обязательных мероприятий.

### **6.2.1. Руководитель работ**

Руководитель работ, назначаемый приказом руководителя, является ответственным за ПБОТОС, а также выполнение требований системы управления ПБОТОС всем личным составом экспедиции.

Руководитель работ несет ответственность за своевременное проведение всех видов инструктажей персонала, а также за подготовку и геологоразведочного оборудования к работам, его исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию во время работ.

Руководитель работ должен регулярно проверять места выполнения работ на морских судах и принимать немедленные меры по устранению выявленных недостатков и замечаний.

### **6.2.2. Персонал**

Персонал будет обучен надлежащим образом, квалифицирован и способен к выполнению назначаемых ему задач. Все работники получат



надлежащее официальное введение в должность или профориентацию, а также любое обучение, необходимое для подготовки к безопасному и эффективному выполнению должностных обязанностей.

К выполнению намечаемых работ будут допущены работники:

- достигшие восемнадцатилетнего возраста;
- прошедшие медицинский осмотр для определения пригодности по состоянию здоровья к работе по профессии и по виду работ;
- сдавшие ежегодный экзамен и экзамен перед выездом на полевые работы на знание правил, норм и инструкций по технике безопасности;
- прошедшие обучение использованию средств индивидуальной защиты (СИЗ);
- прошедшие надлежащее обучение выживанию на море и сертифицированные в соответствии с конвенцией Международной морской организации (ММО) «СОЛАС-74».

Весь привлекаемый персонал будет иметь медицинскую страховку на все время проведения работ.

Сотрудники экспедиции по прибытию на судно проходят вводный инструктаж по охране труда, инструктажи по правилам поведения на судне, правилам техники безопасности на судах морского флота, действиям в аварийных ситуациях. Сотрудники экспедиции также будут ознакомлены с местами расположения аварийно-спасательных средств, средств пожаротушения и тем, как ими пользоваться. Кроме этого, в районе работ до начала работ они также пройдут инструктаж по технике безопасности применительно к специфике местных условий.

### **6.2.3. Средства индивидуальной защиты**

Все сотрудники экспедиции обеспечиваются соответствующими СИЗ, необходимыми для безопасного производства работ с учётом физико-географических и климатических условий региона и времени года.

Выдаваемые СИЗ должны быть в исправном состоянии и иметь соответствующие сертификаты (паспорта), подтверждающие их техническую пригодность и соответствие выполняемому виду работ.

Осмотр, эксплуатация, хранение и сохранение СИЗ в хорошем состоянии выполняются согласно рекомендациям и требованиям производителя, а хранение протоколов осмотров осуществляется по необходимости.

Во время проведения намечаемых работ Подрядчиком будет строго контролироваться правильное использование надлежащих СИЗ. Вне жилого модуля на морских судах обязательно будут носиться следующие СИЗ: каски,

защитные очки, перчатки надлежащего типа и защитная обувь. Защитная обувь должна иметь химически стойкие и маслостойкие подошвы и каблуки. В пределах жилого блока и аппаратных помещений СИЗ будут носиться в зависимости от опасностей, связанных с выполняемой задачей. Одежда работника должна быть подходящей к виду выполняемой работы, погодным условиям и условиям окружающей среды. Она должна быть в хорошем состоянии, и в ней не должно быть свободно болтающихся или рваных элементов, поскольку они могут запутаться в подвижных деталях машин, канатах, цепях или другом оборудовании. Работникам запрещается работать без одежды, закрывающей спину, в обрезанных штанах или шортах и рубашках без рукавов.

Участки, для нахождения на которых требуются специальные СИЗ (например, участки с высоким уровнем шума, или места хранения химических веществ) будут отмечены заметными знаками, чтобы работники знали о дополнительных требованиях к СИЗ.

Все сотрудники экспедиции будут обеспечены в достаточном количестве спасательными жилетами и спасательными костюмами надлежащих размеров. Спасательные жилеты будут размещены в жилых помещениях, на рабочих местах и местах сбора таким образом, чтобы они были легкодоступны. Их положение и инструкции по надеванию должны быть хорошо видны.

Персонал, работающий вблизи внешних сторон палубы при установке и демонтаже морского оборудования и/или при других работах, при которых существует риск падения за борт, будет обеспечен надлежащими ремнями безопасности и спасательными тросами. Спасательные тросы и ремни безопасности нужно крепить к надёжной опоре, которая должна быть сертифицирована при возможности. Участки, на которых необходимо использование ремней безопасности и спасательных тросов, будут чётко обозначены.

Работники будут носить индивидуальные спасательные надувные средства надлежащего типа при работе на местах, в которых существует вероятность падения в воду.

### **6.3. Охрана окружающей среды**

В состав основных мероприятий, направленных на охрану окружающей среды, входят:

- согласование сроков, участков и видов работ с уполномоченными государственными органами;
- строгое выполнение требований и ограничений российского и международного законодательства, направленных против

загрязнения окружающей среды, главным образом «Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов, МАРПОЛ 73/78»;

- соответствие используемых судов международным требованиям и стандартам, в частности оборудование судов устройствами сбора загрязненных льяльных, сточных, промывочных вод, накопительными емкостями для их хранения, а также специальными очистными установками;
- проведение регламентированного портового обслуживания судов;
- использование при работе судов топлива легких фракций;
- применение для выполнения работ технологического, геотехнического оборудования с минимальным воздействием на окружающую среду;
- эксплуатация оборудования со звукоизолирующими кожухами, глушителями, предусмотренными конструкцией;
- правильное ориентирование световых приборов на судах; недопущение горизонтальной направленности лучей прожекторов; использование осветительных приборов с ограничивающими свет кожухами;
- периодический профилактический осмотр и ремонт оборудования и механизмов для недопущения непреднамеренного ущерба;
- запрет на сброс в море неочищенных сточных вод и твердых отходов;
- сброс в море в любой точке акватории только нормативно-чистых вод (из систем охлаждения двигателей судов);
- сброс в море нормативно-очищенных вод (очищенных сточных вод) и пищевых отходов только на удалении более 12 миль (22,23 км) от берега (Приложение V Конвенции МАРПОЛ 73/78);
- установка вокруг исследовательских судов «зоны безопасности» для морских млекопитающих;
- выполнение требований «Плана защиты морских млекопитающих», который является ключевым природоохранным мероприятием и разработан в целях соблюдения требований международного (Guidelines for Minimizing Acoustic Disturbance..., 2004) и российского (Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ; Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ) природоохранного законодательства в части охраны морских биоресурсов и минимизации потенциального негативного воздействия на морских млекопитающих.

## 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности морских объектов нефтегазового комплекса».
2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
3. Федеральный закон от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах».
4. Федеральный закон от 21.07.1993 №5485-1 «О государственной тайне».
5. Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире».
6. Федеральный закон от 30.11.1995 №187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации»
7. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 «О противопожарном режиме» (с изменениями и дополнениями).
8. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 марта 2013 г. N 101 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" (с изменениями на 12 января 2015 года) (редакция, действующая с 1 января 2017 года)
9. Приказ Министерства транспорта РФ от 17 января 2013 г. N 7 «Об утверждении Правил плавания в акватории Северного морского пути» (с изменениями и дополнениями).
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. N 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (с изменениями и дополнениями).
11. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов от 02 ноября 1973 г., измененная Протоколом 1978 г. (МАРПОЛ 73/78) (Лондон, ратифицирована СССР). МППСС-72. Международные правила предупреждения столкновения судов в море.
12. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов
13. ГОСТ 21.302-2013 «Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям».
14. ГОСТ Р 53579-2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению».

15. РД 03-615-03. Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
16. РД 08-37-95. Правила безопасности ведения морских геологоразведочных работ.
17. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть III. Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства.
18. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ»,
19. СП 11-114-2004 Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений.
20. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
21. Правила Гидрографической службы № 35. Приведение глубин к уровню (ПГС№35).- Изд-во ГУ ВМФ СССР.- 1956.- 193 с.
22. Правила Гидрографической службы № 4. Съёмка рельефа дна. Ч.2. Требования и методы (ПГС№4). Л.: ГУНиО МО СССР, 1984. 263 с.
23. Сборник отраслевых нормативов на морские инженерно-геологические исследования и изыскания. Минтопэнерго РФ, ПО «Союзморгео». Мурманск. 1994.
24. Гончар А.И., Донченко С.И., Шлычек Л.И. 2006. Современные

## 8. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 8.1. Лицензии на пользование недрами



Федеральное агентство по недропользованию  
(наименование органа, выдавшего лицензию)

### ЛИЦЕНЗИЯ на пользование недрами

Ш	К	М
---	---	---

серия

1	6	1	1	9
---	---	---	---	---

номер

Н	Р
---	---

вид лицензии

Выдана Публичному акционерному обществу  
(субъект предпринимательской деятельности, получивший  
Газпром  
данную лицензию)

в лице Председателя Правления  
(ф.и.о. лица, представляющего субъект предпринимательской деятельности)  
Миллера Алексея Борисовича

с целевым назначением и видами работ геологическое изучение недр, разведка  
и добыча углеводородного сырья в пределах участка недр федерального  
значения, включающего Русановское газоконденсатное месторождение

Участок недр расположен в юго-западной части  
(наименование населенного пункта,  
континентального шельфа Карского моря  
района, области, края, республики)

Описание границ участка недр, координаты угловых точек, копии  
топопланов, разрезов и др. приводятся в приложении 1, 3

Участок недр имеет статус геологического и горного отводов (в прилож.)  
(геологического или горного отвода)

Дата окончания действия лицензии 22 июля 2043 года  
(число, месяц, год)

Место штампа  
государственной регистрации

ММР РОССИИ  
Федеральное агентство  
по недропользованию

**ЗАРЕГИСТРИРОВАНО**

27 июля 2018 г.

№ 7045/ШКМ 16119НР

*И.И. Миллер*





Федеральное агентство по недропользованию  
(наименование органа, выдавшего лицензию)

### ЛИЦЕНЗИЯ на пользование недрами

Ш К М  
серия

1 6 1 3 4  
номер

Н Р  
вид лицензии

Выдана Публичному акционерному обществу  
(субъект предпринимательской деятельности, получивший  
данную лицензию)  
"Газпром"

в лице Председателя Правления  
(ф.и.о. лица, представляющего субъект предпринимательской деятельности)  
Миллера Алексея Борисовича

с целевым назначением и видами работ геологическое изучение недр,  
разведка и добыча углеводородного сырья в пределах  
Северо-Харасавэйского участка недр федерального значения

Участок недр расположен в юго-западной части континентального  
(наименование населенного пункта,  
шельфа Карского моря)  
района, области, края, республики)

Описание границ участка недр, координаты угловых точек, копии  
топопланов, разрезов и др. приводятся в приложении 1, 3


Участок недр имеет статус геологического и горного отводов (№ прилож.)  
(геологического или горного отвода)

Дата окончания действия лицензии 16 декабря 2043 года  
(число, месяц, год)

Место штампа  
государственной регистрации  
Федеральное агентство  
по недропользованию  
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО  
01 декабря 2016 г.  
№ 7060/ШКМ 16134НР  
В.Кривцова  
Кривцова Надежда Александровна



## 8.2. Свидетельства МАРПОЛ 73/78 используемых судов



**РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА**  
**RUSSIAN MARITIME REGISTER OF SHIPPING**

3.1.2

**КЛАССИФИКАЦИОННОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО**  
**CLASSIFICATION CERTIFICATE**

Выдано в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства  
Issued under the provisions of the Rules for the Classification and Construction of Sea-Going Ships of Russian Maritime Register of Shipping

Наименование судна Name of ship	<b>БАВЕННИТ</b> <b>BAVENIT</b>		Флаг Flag	<b>Российская Федерация</b> <b>the Russian Federation</b>	
Порт приписки Port of registry	<b>Мурманск</b> <b>Murmansk</b>	Регистрационный номер Registered number	<b>853109</b>	Номер ИМО IMO number	<b>8406573</b>
Тип Type	<b>Исследовательское /</b> <b>Research</b>	Дата постройки Date of build	<b>20.05.1986</b>	Водоизмещение Gross tonnage	<b>3575</b>
Длина наибольшая Length overall	<b>86.09</b>	Ширина Breadth	<b>16.80</b>	М Высота борта m Depth	<b>8.43</b> m
Тип главной машины Type of main machinery	<b>ДВС</b> <b>Internal combustion engine</b>		<b>8R 22/26</b>	Суммарная мощность Total power output	<b>5680</b> кВт kW

Настоящим удостоверяется, что в результате проведенного осмотра/испытания судна, его устройства и оборудование удовлетворяют требованиям Правил для судов/судового класса.

This is to certify that as a result of the survey performed the ship, its equipment and arrangements have been found in compliance with the applicable requirements of the Rules for the following class notation:

**KM ⊕ LI ⊞ AUT2 DYNPOS-2 Special purpose ship**

Свидетельство действительно до  
The Certificate is valid until **20.11.2023** при условии ежегодного его подтверждения в соответствии с Правилами.  
with the Rules.

Свидетельство выдано в порту  
The Certificate is issued at the port of **Туллин, Армения**  
**Tullinn, Estonia** Дата  
Date **20.11.2018**

Дата завершения осмотра/испытания, являющегося основанием для выдачи настоящего Свидетельства  
Completion date of the survey on which this Certificate is based **20.11.2018**



Российский морской регистр судоходства  
Russian Maritime Register of Shipping



**Жуков В.Н. / V. Zhukov**  
Член экипажа, ответственный за оформление Свидетельства  
(Crew member, name of duty official issuing the Certificate)

№ **18.00701.124**