



Заказчик:
ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»



Исполнитель:
ООО «Моринжгеология»

Договор № 18V0284 от 04.04.2018 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Моринжгеология»

А.В. Фувакин

« 10 » июня 2022 г.

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности
постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-
разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Заместитель генерального директора
по геологии ООО «Моринжгеология»

А.В. Соловьёва

« 10 » июня 2022 г.

Астрахань-2022

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	4
2.	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ	7
3.	ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЙОНА РАБОТ 19	
3.1.	Геоморфологическая позиция и особенности рельефа дна района работ	19
3.2.	Геологическое строение грунтовой толщи	22
3.4.	Геологические опасности	32
4.	СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ	33
4.1.	Сейсмичность района.....	33
4.2.	Литодинамические процессы	33
5.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗЫСКАНИЙ И ОБЪЕМЫ РАБОТ	35
6.	МЕТОДИКА РАБОТ	37
6.1	Технология и метрологическое обеспечение геофизических работ	37
6.1.1	Инженерно-гидрографические и геофизические работы.....	37
6.1.2.	Навигационно-геодезическое обеспечение работ.....	39
6.1.3.	Промер	41
6.1.4.	Гидролокационное обследование дна.....	42
6.1.5.	Магнитометрия.....	43
6.1.6	Двухчастотное сейсмоакустическое профилирование	44
6.1.7.	Специальная обработка ранее выполненных сейсморазведочных работ 3D МОГТ	45
6.2.	Технология и метрологическое обеспечение геотехнических работ	46
6.2.1.	Опробование грунтов в скважинах	47
6.2.2.	Статическое зондирование	50
6.2.4.	Геотехническое определение наличия газа	52
6.2.5	Навигационно-геодезическое обеспечение геотехнических работ	53
6.2.6	Лабораторные исследования и испытания грунтов	54
7.	ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ - ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ (ЦИКЛИЧЕСКИХ) ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ГРУНТОВОЕ ОСНОВАНИЕ	55
8.	ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ	56
9.	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ	60
10.	НОРМАЛИЗОВАННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРСКИХ РАБОТ	61
11.	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ	62
	СТАНДАРТЫ И НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ	63
	Строительные нормы и правила Российской Федерации.....	63
	Ведомственные нормы нефтегазовой и других отраслей Российской Федерации	64
	Зарубежные стандарты и нормативные документы.....	64

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Техническое задание	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Сведения о предприятии	76
ООО «МОРИНЖГЕОЛОГИЯ»	76
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Технические средства инженерно-геологических изысканий	89

1. ВВЕДЕНИЕ

На шельфе Северного Каспия бурение поисково-оценочных и разведочных скважин на нефть и газ осуществляется в основном с самоподъемных буровых установок (СПБУ), опирающихся в местах работ на грунт с помощью опорных колонн. На акватории с 1998 г. работает СПБУ «Астра», имеющая 3 опорных колонны. В настоящее время на Каспии введены в эксплуатацию аналогичные по архитектуре СПБУ модели «Le Tourneau116E», способные выполнять бурение при больших глубинах моря – «Нептун» и «Меркурий».

Для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ на период бурения выполняются инженерно-геологические изыскания, предполагающие поэтапное решение двух основных целевых задач. **Целевой задачей первого этапа**, соответствующего смысловому содержанию термина «изыскания», является оценка по геолого-геоморфологическим критериям безопасности производства проектируемых работ в намеченном месте, либо, в случае обнаружения в этом месте опасных, неблагоприятных компонентов, поиск и выбор новых участков с благоприятными (безопасными) условиями. **Целевой задачей второго этапа** является изучение геотехнических свойств грунтового основания в намеченных или выбранных местах в номенклатуре и объемах, обеспечивающих определение величин заглубления в грунт опорных колонн СПБУ, оптимальное заглубление направляющей (водоотделяющей) колонны в скважине и оценку возможного влияния на устойчивость СПБУ современных геологических процессов и явлений.

Содержание инженерно-геологических изысканий для СПБУ, а также последующие геотехнические расчеты наиболее полно рассмотрены в двух следующих документах:

1. **Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для самоподъемных плавучих буровых установок**, подготовленного и созданного в 1989 г. в рамках научно-технического сотрудничества стран-членов СЭВ;
2. **Recommended practice for site specific assessment of mobile Jack-Up Unit**. SNAME, Technical&Research Bulletin 5-5A, Rev.2 Jersey City, 2002 – **Рекомендации по исследованию (оценке) площадок под мобильные, самоподъемные установки**, разработанные и переиздающиеся международным обществом военно-морских архитекторов и морских инженеров.

Крайне сжато и неполно рассмотрено содержание изысканий для СПБУ в СП 504.1325800.2021 (п.6.3.1.3, 6.3.1.10), регламентирующих производство изысканий на шельфе для нефтегазопромысловых сооружений.

При определении содержания инженерных изысканий также были учтены рекомендации "**OGP: Guidelines for the conduct of offshore drilling hazard site surveys/ Report No. 373-18-1, October 2017, Version 2.0** (International Association of Oil & Gas Producers)".

К настоящему времени на основе опыта работ и с учетом выявленных особенностей инженерно-геологических условий определилось содержание инженерно-геологических изысканий и оптимальные объемы изыскательских работ для СПБУ на акватории Северного Каспия.

В настоящей программе рассматривается содержание и технология производства инженерно-геологических изысканий для СПБУ, намеченных к выполнению в соответствии с Дополнительным соглашением №4 от 17 июня 2022 года и Техническим заданием (Приложение №1 к Дополнительному соглашению №3 от 19 августа 2021 года) к договору № 18V0284 от 04.04.2018 г. (далее «Техническое задание») на площадке №1

Тюленья, расположенной на шельфе Северного Каспия в пределах лицензионного участка «Тюлений» (приложение 1).

Содержание и объемы подлежащих выполнению изыскательских работ рассматриваются с учетом указанного практического опыта изысканий.

Технология и методы планируемых работ определены исходя из требований государственных стандартов, строительных норм и правил России, перечисленных в прилагаемом списке, вопросы организации и технологии морских работ рассматриваются исходя из расположения большинства нефтегазовых объектов в особо охраняемой заповедной зоне акватории.

Лицензионный участок «Тюлений» расположен в западной части российского сектора Каспийского моря на расстоянии до гг. Махачкала и Астрахань составляет 150 и 180 км соответственно. Расположение площадки, намеченной к изучению, и мест ранее проведенных изысканий отражены на рисунке 1.

Точное расположение площадки изысканий определяется Заказчиком перед началом морских работ.

Район Северного Каспия является уникальным в экологическом отношении. В нем сосредоточены богатейшие запасы биоресурсов и располагаются особо охраняемые территории. Структуры Ракушечная, Сарматская и Широкая находятся в заповедной зоне, установленной на Северном Каспии Постановлением Совета Министров РСФСР №78 от 31 января 1975г. Постановлением РФ от 14.03.98г. №317 на участке моря, где располагается район работ, установлено частичное изменение правового режима заповедной зоны, позволяющее производство геологоразведочных работ на нефть, включая выполнение инженерных изысканий. Работы, связанные с освоением нефтегазовых ресурсов, должны проводиться в соответствии со «Специальными экологическими и рыбохозяйственными требованиями для проведения геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья в Северной части Каспийского моря», утвержденными в 1998г. Минресурсов России, Госкомэкологии России и Минсельхозпромом России. На выполнение их необходимо получение разрешения Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора).

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ

На акватории Северного Каспия выполнен большой объем инженерно-геологических изысканий в рамках проектов геологоразведочного бурения и для разработки проектов обустройства выявленных месторождений (см. рис.1).

Участок изысканий «Тюленья 1» (площадка 3 x 3 км) располагается на значительном удалении от районов, в которых проводилось инженерно-геологическое изучение грунтовой толщи. Ближайшей площадкой в пределах лицензионного участка «Тюлений», в пределах которой были выполнены инженерные изыскания (2005г.), является площадка №1 «Тюленья Северная», расположенная на удалении около 1,5 км.

Ближайшими, наиболее исследованными площадями, являются объекты геологоразведочных работ НК «ЛУКОЙЛ», располагающиеся в 70-110 км восточнее участка. Это - месторождения «Ракушечное», им. В. Филановского (структура «Ракушечная»), им. Ю. Корчагина (структура «Широтная»), а также структура «Сарматская», на которых в результате инженерно-геологических изысканий, проводимых с 1977 г., изучены строение и состав четвертичной толщи на глубину до 80-100 м от дна. На основе указанных материалов и биостратиграфических исследований осуществлено сейсмогеологическое и стратиграфическое расчленение исследованной части четвертичной толщи*. Важным результатом этих работ, обеспечивающим прогнозирование разреза на новых площадях Северного Каспия, является выделение опорных, региональных, коррелируемых на сейсмоакустических и сейсмических записях отражающих горизонтов.

Севернее участка изысканий по Волго-Каспийскому каналу в 1959-1964 г.г. проведено структурно-картировочное бурение. Вдоль канала на протяжении почти 100 км пробурено около 200 скважин, глубина части которых достигала 100-120 м. Наиболее южная из них располагалась на удалении около 30 км от участка. Материалы бурения и исследования скважин наиболее полно рассмотрены в статье В.С. Мяконина и И.А. Тураева, опубликованной в 1970 г.**. В данной работе охарактеризовано строение, состав и проведено стратиграфическое расчленение разреза исследований части четвертичной толщи. По результатам этих работ видно, что в разрезе выделяются хорошо диагностируемые, выдержанные по площади горизонты глинистых отложений, полого погружающиеся в южном направлении.

Севернее участка в 2004 г. выполнены инженерно-геологические изыскания по трассе трубопровода, проектируемого для транспортировки продукции с месторождения им. Ю. Корчагина на береговые сооружения. По трассе выполнено двухчастотное сейсмоакустическое профилирование и опробование донных грунтов на глубину до 4-5 м. При этом на сейсмоакустических разрезах прослежены ряд опорных отражающих горизонтов и отмечен их наклон от берега на восток и от островов-отвалов канала в южном направлении.

С 2000 года в акватории Каспия АО «Южморгеология» выполняло геологическую съемку масштабов 1:1000 000 и 1:200 000. Для изучения четвертичных образований использовались следующие основные методы: высокоразрешающая сейморазведка, низкочастотное и высокочастотное непрерывное сейсмоакустическое профилирование, донное опробование, опорное картировочное бурение (на глубину до 95 м). На основе комплексного геолого-геофизического подхода к интерпретации данных обобщались ретроспективные и впервые полученные материалы.

* Ю.П. Безродных и др. Биостратиграфия, строение верхнечетвертичных отложений и некоторые черты палеогеографии Северного Каспия// Стратиграфия, геологическая корреляция. 2004, том 12, № 1 с. 114-124.

** Мяконин В.С., Тураев И.А. Литолого-стратиграфическая характеристика и особенности строения четвертичных отложений северо-западной части Каспийского моря// В сб. Комплексные исследования Каспийского моря, вып.1, М., изд-во МГУ, 1970, с. 149-159

В 2011 году вышел обновленный лист L-38 – Пятигорск Скифской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1000000 (третье поколение). В 2016 году в рамках доизучения морской части шельфа была завершена геологическая съемка шельфа масштаба 1:200 000 морской части листов L-XXXV (Кочубей), L-XXXVI (Суюткино). В акватории выполнены сейсморазведка высокого разрешения, низкочастотное сейсмоакустическое профилирование, донный пробоотбор, картировочное бурение на глубину до 95 м. Впервые был составлен авторский комплект Госгеолкарты 200/2, в том числе карта четвертичных образований. В 2017 году Скифская серия пополнилась Листом L-39 (Астрахань) миллионного масштаба, вобравшая в себя часть материалов доизучения морской части соседнего Листа L-38.

В составе инженерных изысканий, выполненных ООО «Моринжгеология» в период с 1997 по 2021г. на показанных на рисунке 1 площадках и по трассам трубопроводов, проведены:

- инженерно-гидрографические работы, включающие промер, гидролокацию бокового обзора и гидромагнитную съемку;
- инженерно-геофизические работы, включающие непрерывное сейсмоакустическое профилирование;
- геотехнические работы, включающие опробование грунтов в скважинах и статическое зондирование до глубины 80м, опробование донных грунтов (до глубины 4-5м).

Кроме указанного, на ряде площадок для оценки газоносности верхней части разреза осадочной толщи на глубину до 700 м от дна проведены сейсморазведочные работы высокого разрешения (ВЧ МОГТ). В последние годы в составе изысканий выполняется геотехническое определение газоносности грунтов.

Перечень отчетов, отражающих содержание и результаты инженерно-геологических изысканий на указанных структурах, приведен в таблице 2.1.

В результате обобщения материалов изысканий охарактеризованы основные инженерно-геологические особенности дна, выявлены т.н. «геологические опасности» - компоненты геологической среды, опасные, либо неблагоприятные для размещения на дне гидротехнических сооружений, буровых установок и трубопроводов.

Наряду с указанным в составе изысканий на объектах обустройства и по трассам трубопроводов выполнены тематические работы по 3 направлениям:

1. - оценка сейсмичности и параметров сейсмических воздействий;
2. - оценка влияния динамических (циклических) нагрузок на прочность и деформируемость грунтов оснований сооружений;
3. - литодинамические исследования для оценки вероятных деформаций донной поверхности в период эксплуатации сооружений и трубопроводов.

При организации и производстве планируемых изысканий на площадке №1 «Тюленья» предусматривается привлечение следующих материалов и данных из перечисленных в таблице 2.1. отчетов:

- выявленные особенности строения грунтовой толщи и сведения об особенностях проявления и распространения «геологических опасностей» - при интерпретации данных инженерно-геофизических работ и оценке безопасности размещения СПБУ в намеченных местах;
- схема ритмостратиграфического расчленения грунтовой толщи – при характеристике стратификации грунтового основания;
- данные о составе и физико-механических свойствах грунтов.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Таблица 2.1 -Список отчетов, отражающих результаты инженерно-геологических изысканий в районе работ

№№ п./п.	Наименование объектов изысканий	Год проведения работ	Головные исполнители работ	Наименование отчета
1	2	3	4	5
1	Площадка №1 Хвалынская	1997	АО «Моринжгеология»	Технический отчёт об инженерных изысканиях на площадке структуры "Хвалынская-1"
2	Площадка №1 Широкая	1999	АО «Моринжгеология»	Технический отчет об инженерных изысканиях на площадке структуры «Широкая» в 6-ти книгах
3	Площадка №1 Сарматская	1999	АО «Моринжгеология»	Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на площадке структуры Сарматская (шельф Каспийского моря) в 6 книгах
4	Площадка №3 Хвалынская	2000	АО «Моринжгеология»	Технический отчёт о результатах инженерно-геологических изысканий на структурах «Широкая» (площадка № 2), «Хвалынская» (площадки № 2 и № 3) и «Ракушечная» (площадка № 1) в пяти частях Часть II. Инженерно-геологические условия площадки № 3 Хвалынская
5	Площадка №2 Широкая	2000	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на структурах «Широкая» (площадка №2, «Хвалынская» (площадки №2 и 3) и «Ракушечная» (площадка №1) в пяти частях. Часть 3. Инженерно-геологические условия площадки №2 на структуре «Широкая»
6	Площадка №1 Ракушечная	2000	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на структурах «Широкая» (площадка №2, Хвалынская» (площадки №2 и 3) и «Ракушечная» (площадка №1) в пяти частях. Часть 4. Инженерно-геологические условия площадки №1 на структуре «Ракушечная»
7	Площадка №1бис» Ракушечная	2001	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий в месте постановки СПБУ «Астра» для бурения поисковой скважины 1-бис на структуре Ракушечная-1бис

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

1	2	3	4	5
8	Площадка №2 Хвалынская	2001	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий в месте постановки СПБУ «Астра» для бурения поисковой скважины №2 на структуре «Хвалынская»
9	Площадка №4 Хвалынская	2001	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на м/р «Хвалынское» в месте постановки СПБУ «Астра» для бурения поисковой скважины №4
10	Площадка №3 Широтная	2002	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на месторождении им. Ю.Корчагина в месте постановки СПБУ «Астра» для бурения поисковой скважины №3 на структуре Широтная
11	Площадка №2 Ракушечная	2002	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на структуре «Ракушечная» в месте постановки СПБУ «Астра» для бурения поисковой скважины 2
12	Площадка №3бис Широтная	2003	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на месторождении им. Ю.Корчагина (структура «Широтная») в месте постановки СПБУ «Астра» для бурения поисково-оценочной скважины №3-Широтная (площадка Широтная-3бис)
13	Площадка №5 Хвалынская	2003	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на месторождении «Хвалынское» в месте постановки СПБУ «Астра» для бурения поисковой скважины №5
15	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	ООО «Моринжгеология»	Часть III. Инженерно-геологические условия в месте строительства точечного причала
16	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	ООО «Моринжгеология»	Часть IV. Инженерно-геологические условия по трассе трубопровода ЦТП – ТП
17	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	ООО «Моринжгеология»	Часть V. Инженерно-геологические условия по трассам трубопровода ЦТП – берег и трассы ВКК – острова-отвалы
18	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	НПП «Южморгеозко»	Часть VI. Результаты сейсмических работ ВЧ МОГТ

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

1	2	3	4	5
19	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	НПП «Южморгеоэко»	Часть VII. Результаты гидролокационного обследования дна
20	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	НПП «Южморгеоэко»	Часть VIII. Результаты гидромагнитной съёмки
21	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	Российская академия наук Института океанологии им. П.П.Ширшова РАН (ИО РАН)	Научно-технический отчет на выполнение НИР по изучению литодинамических условий для участков планируемого размещения гидротехнических сооружений и трубопроводов для обустройства месторождения им.Ю.Корчагина в Каспийском море
22	Нефтегазовые м-ния Северного Каспия	2003 г.	АО «Моринжгеология»	Часть I. Обобщение и анализ инженерно-геологических материалов
23	Нефтегазовые месторождения Северного Каспия	2003 г.	ГНЦ ФГУГП «Южморгеология», г. Геленджик	Часть II. Обобщение результатов сейсмических работ высокого разрешения ВЧ МОГТ, 2003
24	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2004	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий для разработки ТЭО-проекта объектов обустройства м/р им. Ю.Корчагина в Каспийском море (в 4-х частях) Часть I. Инженерно-геологические условия в месте строительства точечного причала
25	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2004	ООО «Моринжгеология»	Часть III. Инженерно-геологические условия по трассе трубопровода ЛСП-1 – ТП» в 3-х томах.
26	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2004	ООО Моринжгеология	Часть IV. Результаты инженерно-гидрографических работ на участке отстоя судов у точечного причала
27	Площадка №1 на структуре «Тюленья Северная»	2005	ООО Моринжгеология	Технический отчет о результатах инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий на структуре «Тюленья Северная» Каспийское море
28	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2005	ВНИИГ им. В. Веденеева	Технический отчет «Исследование влияния динамического характера нагружения на параметры прочности и деформируемости грунтов основания нефтедобывающей платформы на шельфе Каспийского моря в 3-х томах

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

1	2	3	4	5
29	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2005	ООО «Экотерра»	Итоговый отчет «Характеристика литодинамических процессов и оценка деформаций дна на трассе трубопровода ЛСП-ТП»
30	Площадка №4 Ракушечная	2006	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадке №4 структуры «Ракушечная»
31	Площадка №1 Диагональная	2006	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадке №1 структуры «Диагональная» в 2-х частях Часть I. Результаты работ, выполненных на первом этапе изысканий (промер, гидролокация, гидромагнитная съемка, сейсмоакустика) Часть II. Результаты работ, выполненных на втором этапе изысканий (бурение и опробование инженерно-геологических скважин, статическое зондирование, опробование донных грунтов)
32	Площадка №5 Ракушечная	2007	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадках №5 и №6 структуры «Ракушечная» в 2-х частях. Часть I. Инженерно-геологические условия на площадке №5 структуры «Ракушечная» в 2-х книгах.
33	Площадка №6 Ракушечная	2007	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадках №5 и №6 структуры «Ракушечная» в 2-х частях. Часть II. Инженерно-геологические условия на площадке №6 структуры «Ракушечная» в 2-х книгах
34	Площадка №5бис Ракушечная	2008	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадках №5бис и №7 структуры «Ракушечная», на площадке №5 структуры «Широтная» в 4-х частях. Часть II. Результаты инженерно-геологических изысканий на площадке «Ракушечная-5бис»
35	Площадка №7 Ракушечная	2008	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадках №5бис и №7 структуры «Ракушечная», на площадке №5 структуры «Широтная» в 4-х частях Часть III. Результаты инженерно-геологических изысканий на площадке «Ракушечная-7»

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

1	2	3	4	5
36	Площадка №7 Ракушечная	2008	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадках №5бис и №7 структуры «Ракушечная», на площадке №5 структуры «Широтная» в 4-х частях Часть III. Результаты инженерно-геологических изысканий на площадке «Ракушечная-7»
37	Обустройство м-ния им. В.Филановского	2009	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-гидрографических и инженерно-геофизических работ на площадках «ЛСП-1», «ЛСП-2» и «БК», намеченных для размещения объектов обустройства м/р им. В.Филановского Часть I. Общая характеристика района и технологии работ Часть II. Результаты работ на площадке «ЛСП-1» Часть III. Результаты работ на площадке «ЛСП-2» Часть IV. Результаты работ на площадке «БК»
38	Обустройство м-ния им. В.Филановского Площадка «ЛСП-1»	2009	ООО «Моринжгеология» ИГЭ РАН им. Е.М.Сергеева Москва «ООО ВНИИГ - Диагностика Сооружений», Санкт-Петербург	Часть III. Результаты геотехнических работ на площадке ЛСП-1 Книга III-1. Характеристика инженерно-геологических условий площадки «ЛСП-1» Книга III – 3. Результаты лабораторных исследований и испытаний грунтов при статических нагрузках Книга III – 4. Результаты лабораторных исследований и испытаний грунтов при динамических нагрузках «Исследование влияния динамических воздействий (сейсмических, ледовых, волновых) на параметры прочности и деформируемости грунтов основания объектов обустройства м/р им. В.Филановского
39	Обустройство м-ния им. В.Филановского Площадка «БК»	2009	ООО «Моринжгеология»	Часть IV. Результаты геотехнических работ на площадке «БК»

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

1	2	3	4	5
40	Обустройство м-ния им. В.Филановского	2009	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах дополнительных морских инженерно-геологических изысканий на м/р им. В. Филановского по трассам промыслового, межпромыслового и внешнего транспорта нефти и газа на береговые сооружения (в 5-х частях) Часть I. Общая характеристика технологии производства и результатов изыскательских работ, геолого-геоморфологических особенностей района расположения трасс
41	Обустройство м-ния им. В.Филановского Трасса Т1	2009	ООО «Моринжгеология»	Часть II. Инженерно-геологические условия на исследованном участке трассы межпромысловых трубопроводов от РБ м/р им. В.Филановского до ЛСП-1 м/р им.Ю.Корчагина (интервал трассы Т1)
42	Площадка №8 Ракушечная	2010	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадке №8 структуры «Ракушечная»
43	Площадка №2 Сарматская	2010	ООО «Моринжгеология» ООО «ЛГС-Хазар»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 2 месторождения Сарматское (в2-х частях) Часть I. Результаты инженерно-гидрографических, инженерно-геофизических и геотехнических работ Часть 2. Результаты сейсморазведочных работ высокого разрешения МОВ ОГТ – СВР
44	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2010	ООО «Моринжгеология»	Часть II. Инженерно-геологическая характеристика площадки «БК» в 2-х томах
45	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2010	ООО «Моринжгеология»	Часть III. Инженерно-геологические условия на трассе внутрипромысловых трубопроводов от ЛСП-1 до БК м/р им. Ю. Корчагина в 2-х томах

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

1	2	3	4	5
46	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2010	ООО «ОптиЭко» ООО «Моринжгеология»	Отчёт о результатах работ по теме «Характеристика литодинамических процессов и оценка деформаций дна по трассам трубопроводов в пределах лицензионного блока «Северный» в Каспийском море» В 2 частях Часть 1 Характеристика литодинамических процессов и оценка деформаций дна по трассам внутрипромысловых трубопроводов между ЛСП-1 и БК на м/р им. Ю. Корчагина
47	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина Трасса Т1 (измененная)	2010	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет «Характеристика инженерно-геологических условий на трассе подводных межпромысловых трубопроводов (нефтепровода и газопровода) между м/р им. В. Филановского и им. Ю. Корчагина»
48	Обустройство м-ния Сарматское	2010	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерных изысканий на объектах обустройства месторождения Сарматское и по трассам трубопроводов внешнего транспорта газа и конденсата) в 6 частях. Часть I. Общая. Сведения о районе, организации и производстве изысканий на площадке размещения объектов обустройства и по трассам трубопроводов
49	Обустройство м-ния Сарматское Трасса трубопровода внешнего транспорта газа	2010	ООО «Моринжгеология»	Часть III. Результаты инженерно-геологических изысканий на трассе трубопровода внешнего транспорта газа от ЦТП-ПКМ на площадке «ЛСП» м/р Сарматское до райзерного блока (РБ) на м/р им. В.Филановского
50	Обустройство м-ния Сарматское Трасса трубопровода стабильного конденсата	2010-2011	ООО «Моринжгеология»	Часть IV. Результаты инженерно-геологических изысканий на трассе трубопровода стабильного конденсата от ЦТП-ПКМ на площадке «ЛСП» м/р Сарматское до точечного причала (ТП) м/р им. Ю.Корчагина

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

1	2	3	4	5
51	Обустройство м-ния Сарматское Литодинамика	2010-2011	ООО «Моринжгеология» ООО «ОптиЭко»	Часть V. Отчет о результатах тематических работ «Характеристика литодинамических процессов и оценка деформаций дна на трассах трубопроводов внешнего транспорта газа и конденсата с м/р Сарматское» (в 2-х книгах). Книга 1. Характеристика литодинамических процессов и оценка деформаций дна по трассе газопровода с м/р Сарматское к райзерному блоку на м/р им. В.Филановского. Книга 2. Характеристика литодинамических процессов и оценка деформаций дна по трассе конденсатопровода с м/р Сарматское к ТП м/р им. Ю.Корчагина
52	Обустройство м-ния Сарматское Динамические испытания	2010-2011	ООО «Моринжгеология» ИГЭ РАН	Часть VI. Научно-технический отчет о результатах работ по теме «Исследование влияния динамических (циклических) воздействий на параметры прочности и деформируемости грунтов основания объектов обустройства м/р Сарматское (Каспийское море).
53	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина Площадка БК	2012	ООО «Моринжгеология» «АстраханьТИСИЗ» ИГЭ РАН им. Е.М.Сергеева Москва ООО НПЦ «Грунтовые основания и фундаменты»	Часть II. Инженерно-геологическая характеристика площадки «БК» в 3-х книгах. Книга II-1. Том 1. Отчет, графика Том 2 Текстовые приложения Книга II-2. Том 1 Том 1. Отчеты ОАО «АстраханьТИСИЗ» и ИГЭ РАН (верхняя часть разреза) Том 2 Отчет ООО НПЦ «Грунтовые основания и фундаменты» (нижняя часть разреза) Книга II-3. Том 1 и Том 2 Исследование влияния динамических (циклических) воздействий на параметры прочности и деформируемости грунтов основания объектов обустройства 2-ой очереди м/р им. Ю.Корчагина (текст, текстовые приложения)
54	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина Трасса трубопроводов от ЛСП-1 до БК		ООО «Моринжгеология»	Часть III. Инженерно-геологические условия на трассах внутри-промысловых трубопроводов от ЛСП-1 до БК месторождения им. Ю. Корчагина в 2-х томах (Текст, графика, текстовые приложения)

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

1	2	3	4	5
55	Площадка №11 Ракушечная	2013	ООО «Моринжгеология» НПП «Южморинжгео»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 11 структуры «Ракушечная» в 3 томах Том 3. Результаты сейсморазведочных работ высокого разрешения МОВ ОГТ – СВР
56	Обустройство м-ний Трасса Т1 (окончательная редакция)	2013	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет «Характеристика инженерно-геологических условий на трассе подводных межпромысловых трубопроводов (нефтепровода и газопровода) между месторождениями им. В. Филановского и им. Ю. Корчагина» Окончательная редакция – ревизия 1 (февраль 2013 г.)
57	Площадка №11 Ракушечная	2014	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 11 структуры «Ракушечная» в 3 томах
58	Обустройство м-ния Сарматское Трасса Т5new (геодезия)	2014	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет «Результаты инженерно-геодезических изысканий на начальном участке трассы газопровода, проектируемого между Райзерным блоком (РБ) на месторождении им. В.Филановского и ЦТП на месторождении им. Ю.Кувыкина (Сарматское)
59	Обустройство м-ния Сарматское Трасса Т5new (геология)	2014	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет «Характеристика инженерно-геологических условий на начальных участках подводных газопроводов от Райзерного блока (РБ) на месторождении им. В.Филановского в сторону месторождения им. Ю.Кувыкина (Сарматское) и в сторону берега Республики Калмыкия
60	Площадка №3 Сарматская	2015	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 3 структуры Сарматская в Каспийском море, В 3-х частях
61	Площадка №4бис Сарматская	2015	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 4-бис структуры Сарматская в Каспийском море В 3-х частях

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

1	2	3	4	5
62	Обустройство м-ния им. В.Филановского Трасса Т4 (дополнительное обследование)	2015	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах дополнительного (контрольного) обследования на месторождении им. В.Филановского трассы внутрипромысловых трубопроводов между Блок-кондуктором и Райзерным блоком и в месте строительства Блок-кондуктора.
63	Площадка №1 Южная	2016	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 1 структуры Южная в Каспийском море. В 3-х частях
64	Обустройство месторождения Ракушечное	2016	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах комплексных морских инженерных изысканий по трассе подводных силовых кабелей от ЛСП месторождения Ракушечное до ЛСП-1 месторождения им. В.Филановского (в 2 частях)
65	Площадка №10 Ракушечная	2018	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 10 структуры Ракушечная в Каспийском море (в 3-х частях)
66	Площадка БК м/р им. В.Филановского	2019	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий под постановку СПБУ на площадке БК м/р им.В.Филановского в Каспийском море.(в 2-х томах.)
67	Площадка №7 Хвалынская	2021	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 7 Хвалынская в Каспийском море (в четырех частях)

3. ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЙОНА РАБОТ

3.1. Геоморфологическая позиция и особенности рельефа дна района работ

Региональные геоморфологические особенности дна района проведенных изысканий отображаются на обзорной батиметрической карте (рис.3.1), подготовленной на основе имеющихся навигационных карт масштаба 1:200 000.

Участок планируемых изысканий находится в Российском секторе акватории Каспийского моря. Геолого-геоморфологическое описание его территории подробно освещается в комплекте Госгеолкарты -1000 000 (третьего поколения) включающем Российскую часть территории листа L-39 – Астрахань (суша) и Российский сектор акватории Каспийского моря.

Основной геоморфологической единицей района морских работ является шельфовая равнина внутриматерикового бассейна (рис. 3.2). Акватория района большей частью расположена в пределах Северного Каспия. На севере акватория граничит с Прикаспийской низменностью Восточно-Европейской (Русской) равнины, на юге - условной границей служит южный борт мангышлакского порога, расположенный вблизи изобаты 20 м.

Шельфовая равнина в районе представлена субгоризонтальной (до 1°) и слабонаклонной (1-5°) аккумулятивными равнинами, расположенными в литоральной и сублиторальной областях. Дно здесь песчаное, местами – песчано-глинистое, вязкое; глубина – до 4-6 метров. В ее пределах выделяются авандельта р. Волги и открытая акватория Каспийского моря. Авандельта р. Волга расположена в северной части акватории. В устье постепенно образуются новые косы, острова и банки. Берега дельты Волги настолько сильно изрезаны и заросли камышом, что установить здесь береговую черту местами невозможно. Они в большей части окаймлены широкой осыхающей отмелью, а область малых глубин (не превышающих 2 м) простирается на расстояние от 34 до 65 км от берега. Одной из отличительных черт авандельты является сочетание реликтовых и современных форм рельефа. Здесь расположено множество придельтовых островов, банок и кос; в период половодья и при сильных нагонах они затапливаются водой и представляют значительную опасность для судоходства. Своеобразной формой техногенного рельефа этой отмелой зоны взморья являются рыбоходные каналы, которые обычно располагаются в пределе придельтового и отмелого участков. Отмелая зона устьевого взморья постепенно переходит в приглубую.

В Северном Каспии вне авандельты также располагается множество низких островов, отмелей и банок, которые при общем мелководье этого района опасны для судоходства. Сформировались они на месте древних береговых баров Волги. Отчетливо выделяется две крупные группы банок. Первая группа расположена на северо-западном фланге Северного Каспия и отвечает береговым линиям моря в периоды внутриголоценовых регрессий (Дербентской, Челекенской и т.д.). Вторая группа сформировалась на его северо-восточной границе вдоль берега на этапе минимума мангышлакской регрессии. Эти банки разделены западинами, т. е. наиболее пониженными участками морского дна. Во времена мангышлакской регрессии был сформирован Мангышлакский порог – огромный единый береговой бар по дуге о-в Чечень на ЮЗ – п-ов Тюб-Караган. Он не имеет четкого структурного выражения, отражается в рельефе в виде вытянутой мелководной зоны. Северный склон центральной части Мангышлакского порога сравнительно крутой, южный – пологий. Во многих местах его пересекают палеоруслы р. Волги, а в восточной части – р.Урала.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

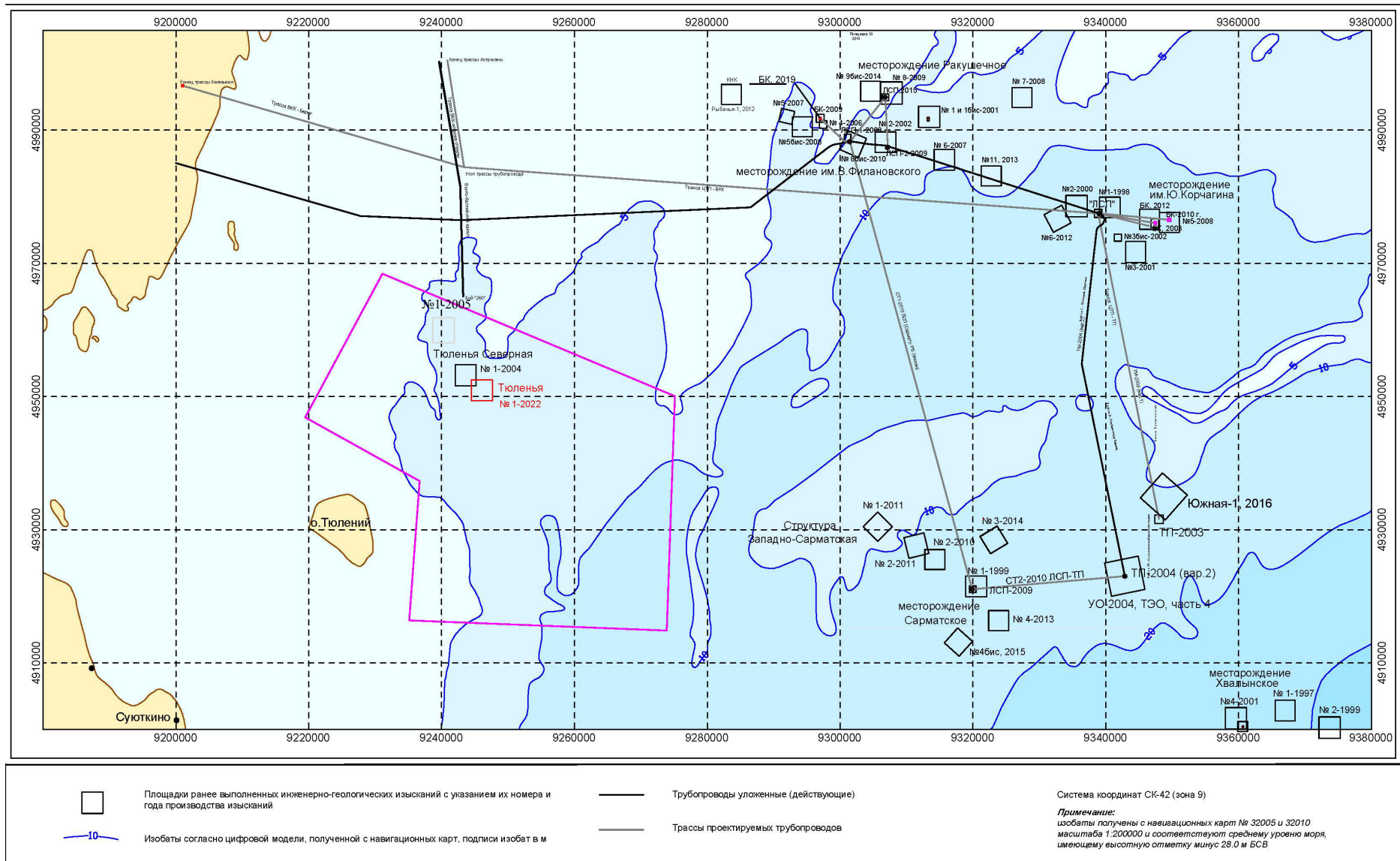


Рисунок 3.1. Обзорная батиметрическая карта района изысканий

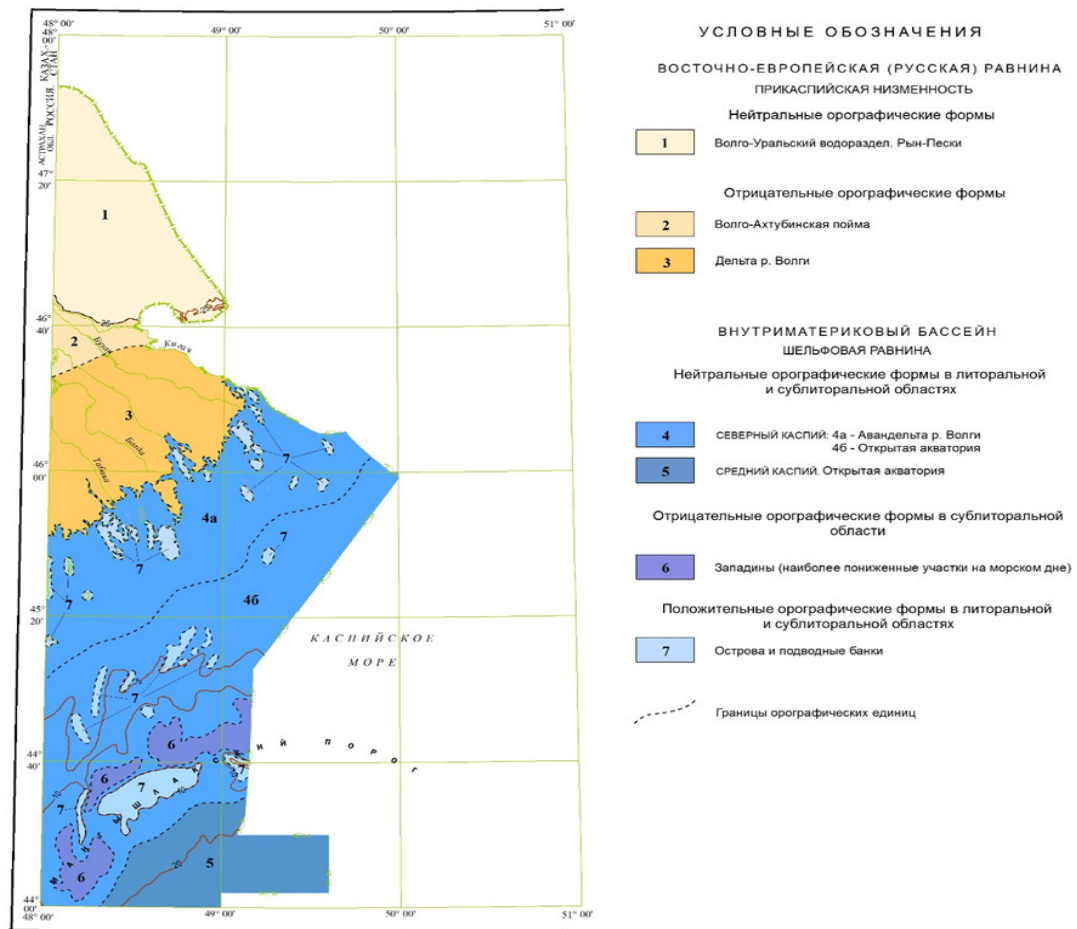


Рисунок 3.2. Орографическая схема

Половина площади акватории района расположена в зоне предельного мелководья с глубинами до 5 м, при этом глубины до 2 м занимают 45% этого участка. Глубины более 5 м распространены в южной части характеризуемой акватории. Глубины моря более 20 м отмечаются в крайней юго-восточной части листа. Максимальная отметка глубин в этой части акватории составляет 26,5 м. Донные грунты – преимущественно рыхлые; преобладают пески с примесью ракушечного детрита и ракуши.

Участок изысканий «Тюленья 1», подобно ранее изученному в 2004 году участку Северная Тюленья (в 3 км западнее), располагается на южном замыкании дельтовых конусов выноса, сформированных в новокаспийское время в одну из фаз понижения уровня моря. Наличие этих конусов фиксируется по невысоким (до 0,3 м) возвышениям, выделяющимся на исследованной площади участка. Возвышения разделяются понижениями, наибольшие из которых осложнены пологими валообразными формами, ориентированными по направлению ССЗ-ЮЮВ (по азимуту 110-120°) и занимающими секуще положение по отношению к обрамляющим возвышенностям. Согласно результатам промера, на участке Северная Тюленья глубина моря относительно среднего многолетнего уровня изменяется от 5,8 м до 6,3 м. Над наиболее возвышенными формами дна глубина моря уменьшается до 5,8-5,9 м при глубинах над базальной поверхностью 6,1-6,2 м. На фоне преобладающих песков, с отрицательными формами рельефа пространственно связаны скопления илистого материала – «наилка» толщиной в 1-2 см.

В непосредственной близости к участку «Тюленья 1» на удалении 1 км от центра площадки располагается крупная «техногенная» форма рельефа – судовой ход Волго-

Каспийского канала с направлением осевой линии в этом месте с юго-востока на северо-запад.

3.2. Геологическое строение грунтовой толщи

Современные представления о геологическом строении грунтовой толщи на глубину до 80-100 м в северо-западной части Каспийского моря базируется на результатах инженерно-геологических изысканий, сопровождающихся биостратиграфическими исследованиями разнообразных органических остатков и изучением особенностей минерального состава грунтов. На основе материалов сейсмоакустического профилирования и данных геотехнических работ изучены особенности строения и стратификации грунтовой толщи.

В результате многолетних комплексных исследований подготовлена современная сеймостратиграфическая основа и составлены схемы корреляции подразделений квартера и региональная сеймостратиграфическая схема. Дана сеймостратиграфическая характеристика четвертичным образованиям, отмечены основные особенности их седиментогенеза. Традиционно выделяются трансгрессивные стратиграфические диапазоны, в качестве основных сеймостратиграфических реперов выступают регрессивные этапы развития региона. Образования квартера вскрыты и опробованы, по площади прослежены по данным геофизики. В генетическом отношении присутствуют преимущественно морские, аллювиальные и озерно-аллювиальные образования. Выделены и охарактеризованы основные сеймостратиграфические комплексы. Их вещественная характеристика и возрастная привязка подтверждена материалами бурения в акватории и экстраполяцией с прилегающей сушей. Детальность расчленения разреза определена структурно-формационными различиями, глубиной залегания толщ и качеством сейсмозаписей. Выделение сеймокомплексов базируется на прослеживании поверхностей несогласий по регулярной сети профилей.

Для характеристики разреза грунтовой толщи на площадке «Тюленья 1» могут быть использованы материалы, полученные на исследованном участке структуры «Тюленья Северная». Расстояние между центрами участков около 3 км.

На акватории Северного Каспия в толще плейстоценовых осадков, в разном стратиграфическом ранге выделяются в последовательности сверху вниз следующие комплексы отложений (седиментационные комплексы), соответствующие трансгрессивно-регрессивным циклам осадконакопления или их фазам:

- **IVnk** – новокаспийский голоценового возраста;
- **IVmg** – мангышлакский раннего голоценового возраста;
- **IIIhv** – хвалынский позднеплейстоценового возраста, подразделяющийся на два подкомплекса –
 - IIIhv2** – верхнехвалынский
 - IIIhv1** – нижнехвалынский
- **IIIhz2** – верхнехазарский позднеплейстоценового возраста;
- **IIIhz1** – нижнехазарский среднеплейстоценовый;
- **IIb** – бакинский раннеплейстоценовый с тюркянским горизонтом в основании.

По контактам этих комплексов, а также их отдельных частей в регионе выделяются отражающие поверхности-горизонты, рассматриваемые ниже при характеристике разреза на участке.

На основе сопоставления полученных при изысканиях материалов с разрезом грунтовой толщи на месторождении им. Ю. Корчагина и упомянутыми данными, полученными при структурно-картировочном бурении в Волго-Каспийском канале,

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

определена принципиальная схема сейсмостратиграфического расчленения грунтовой толщи на участке изысканий, приведенная на рисунке 3.3.

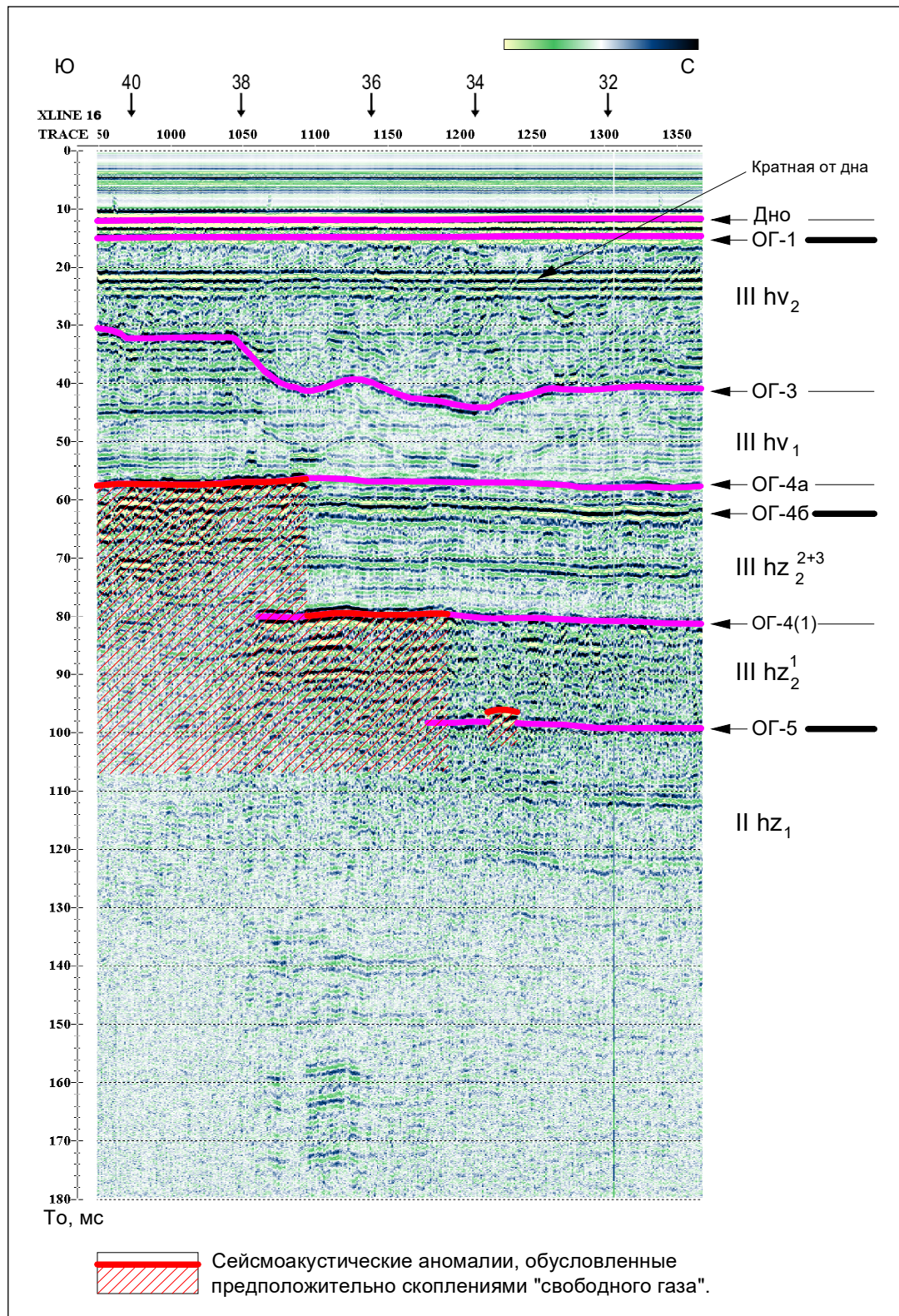


Рисунок 3.3 - Схема сейсмостратиграфического расчленения грунтовой толщи

Новокаспийский комплекс (IVnk) на участке обособляется в виде придонного слоя, имеющего достаточно выдержанную мощность, находящуюся согласно результатам опробования, в интервале 2,0-2,5 м. Подошва его выделяется и уверенно коррелируется на сейсмоакустических записях с источником бумер как горизонт ОГ-1. По ОГ-1 в плане отрисовывается поверхность, в генеральном плане полого наклоненная с востока на запад. Эта поверхность – подошва новокаспия, располагается на глубине чуть менее 8,25 м до 8,5-8,6 м от среднего уровня моря.

Новокаспийский комплекс представлен песчано-раковинными, песчаными и слабоконсолированными глинистыми грунтами. Песчано-раковинные грунты залегают у дна в виде прослоя мощностью 0,8-1,2 м. По гранулометрическому составу среди них выделяется целый ряд разновидностей от песка крупного и средней крупности до грунта гравелистого ракушечного. Наиболее крупнообломочная гравелистая разновидность распространена на дне, что указывает на проявление интенсивных придонных течений. Песчано-раковинные грунты, накопившиеся на современном этапе, подстилаются глинистым грунтом текучей консистенции, отложившимся, очевидно, в период понижения уровня моря в смещавшихся на юг дельтовых конусах выноса (шлейфах). Глины налегают непосредственно на отложения верхней хвалыни, либо подстилаются песком, локально распространенном в основании новокаспийского комплекса. Мощность базального песка не превышает 0,6 м.

Мангышлакский комплекс (IVmg), широко распространенный в Северном Каспии и представляющий собой комплекс осадков, накопившихся в период раннеголоценовой регрессии в остаточных понижениях и в речных врезам, на участке изысканий отмечается по материалам сейсмоакустического профилирования весьма локально. По отражающему горизонту ОГ-2, приуроченному к подошве комплекса, в районе участка выделяются чашеобразные понижения, ориентированных по направлению СЗ-СЗ – В-СВ. Они имеют небольшую относительную глубину, не превышающую 1,0 м. Исходя из данных по региону мангышлакские палеоформы могут быть выполнены глинистыми и органоминеральными слабоконсолированными грунтами, песками пылеватыми.

Хвалынский комплекс (IIIhv) на сейсмоакустических записях и по результатам инженерно-геологического бурения отчетливо разделяется на два подкомплекса: верхнехвалынский и нижнехвалынский.

Верхнехвалынский подкомплекс (IIIhv₂) представлен чередующимися пестрыми по составу песчаными и пылевато-глинистыми грунтами, являющимися на участке, как и в районе в целом, аллювиально-морскими дельтовыми отложениями. Подошва его отчетливо выделяется на сейсмоакустических разрезах с источником «спаркер» как отражающий горизонт ОГ-3, выше которого фиксируется разнообразная косая слоистость и клиновидные косослоистые тела, а ниже его отчетливо проявлена горизонтальная слоистость.

На карте глубин залегания ОГ-3 выделяется слабо дифференцированная по высотам поверхность, пересекаемая на севере дугообразным врезом (рисунок 3.4). Эта базовая поверхность, располагающаяся на глубине 22-24 м, осложнена замкнутыми понижениями с относительной глубиной до 2-4 м и гребневидным возвышением с относительной высотой до 4 м, вытянутым вдоль юго-западного борта вреза. Глубина вреза относительно основной поверхности достигает 8-12 м. Тальвег вреза располагается в 32-38 м от среднего уровня моря. Мощность подкомплекса, согласно указанным данным, изменяется на участке изысканий в широком интервале от 10-11 м до 28-30 м.

Согласно результатам геотехнических работ, в разрезе подкомплекса наблюдается частое переслаивание неоднородных по составу и свойствам грунтов. Грунты представлены песками, главным образом пылеватыми, супесью, суглинками и глинами.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Наблюдается изменение консистенции глинистых грунтов. Согласно данным опробования, на участке изысканий в верхах разреза консистенция изменяется от текучей до полутвердой. В грунтах местами отмечаются включения растительного детрита, в одной из точек опробования встречены кристаллы гипса.

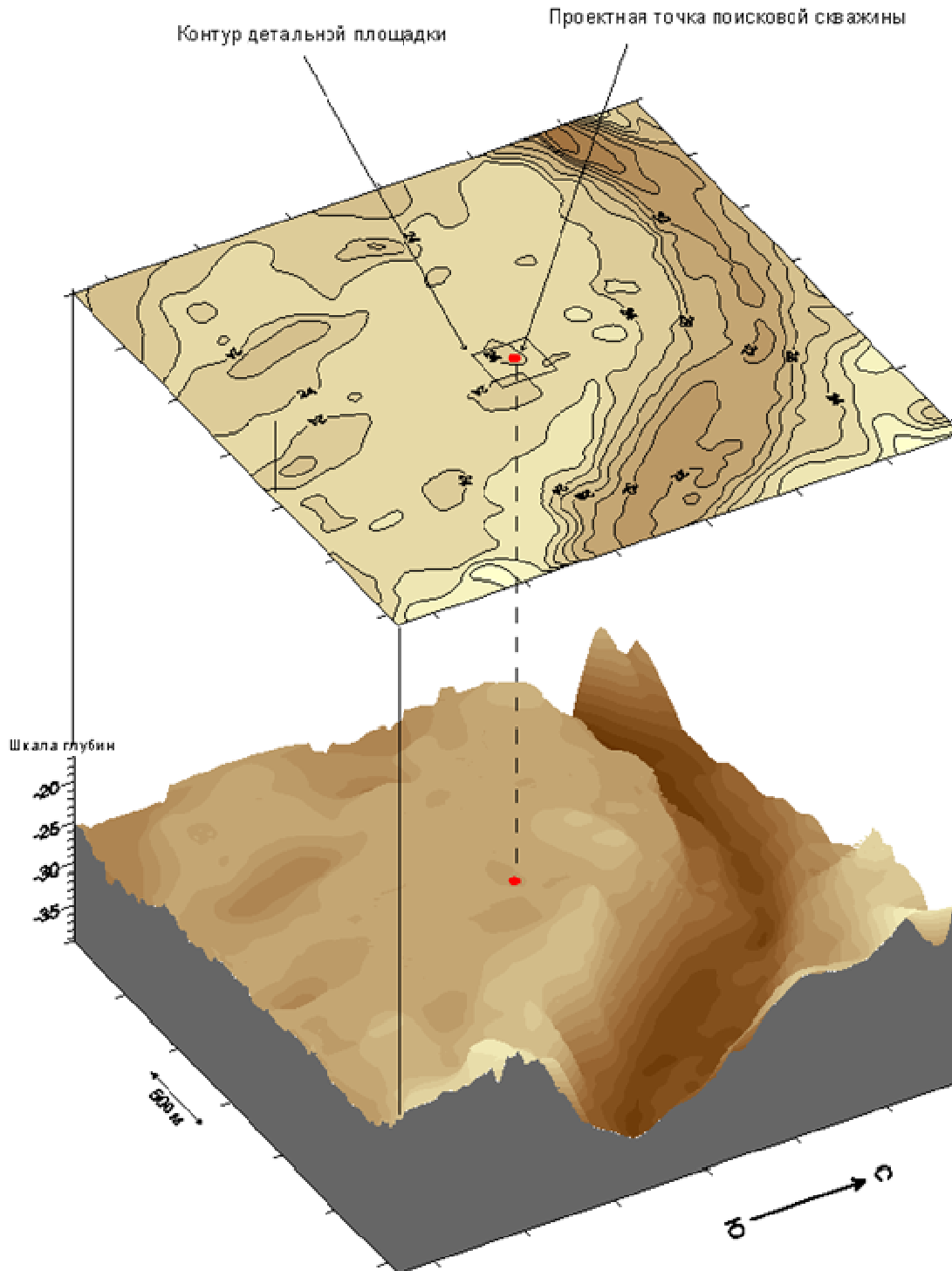


Рисунок 3.4 - Рельеф эрозионной поверхности верхнехвалынского времени (подошва верхнехвалынских отложений) на площадке изысканий Тюленья-Северная

Нижнехвалынский подкомплекс (Шhv₁) отличается выдержанностью разреза в плане. На сейсмоакустических разрезах он отображается как горизонтальнослоистый интервал. Согласно данным бурения в нем выделяются «глинистая» пачка, основная по мощности, и базальный слой, сложенный в подошве и кровле песчано-раковинными грунтами, а в средней части – пылевато-глинистыми отложениями. С прослоями указанных песчано-раковинных грунтов связаны отражающие поверхности ОГ-4а и ОГ-4б, маркированные «яркими пятнами».

По ОГ-4а отрисовывается пологоволнистая поверхность, располагающаяся на глубине 43-45 м от среднего уровня моря. Подошва подкомплекса, согласно положению ОГ-4б, располагается ниже поверхности на 4-6 м указанной поверхности на глубине около 48-50 м от среднего уровня моря.

Согласно материалам инженерно-геологического бурения, наблюдается последовательная постепенная смена состава и свойств грунтов «глинистой» пачки по разрезу. Залегающие снизу слабокарбонатные однородные глины, с признаками накопления в глубоководных условиях, постепенно сменяются пылевато-глинистыми отложениями (суглинками), вверху которых появляются постепенно увеличивающиеся в мощности прослой песка пылеватого.

Судя по составу указанного базального слоя и смене литологического состава «глинистого» слоя, можно полагать, что в разрезе нижнехвалынского подкомплекса отражается смена мелководно-морских обстановок глубоководными фациями и последующее увеличение глубины моря, обусловившие принос и накопление песчаного материала. К завершающему этапу трансгрессивно-регрессивного цикла осадко-накопления относится формирование верхнехвалынского подкомплекса, связанного с выдвиганием на юг дельтовой зоны.

Верхнехазарский комплекс (Шhz₂) в районе представлен отложениями полного седиментационного ритма. Вверху его залегают мелководные (придельтовые) пылевато-глинистые грунты, преобразованные в субазральной среде в период ательской регрессии, ниже они постоянно сменяются глиной глубоководных фаций. Нижняя половина представляет собой пачку переслаивающихся песчаных, песчано-раковинных отложений и глинистых грунтов, соответствующих фациям открытого моря и придельтовых зон.

На сейсмоакустических записях на контакте верхних глинистых грунтов (hz₂²⁺³) и нижней «песчано-глинистой» пачки (hz₁¹) фиксируется отражающая поверхность, индексируемая как ОГ-4(1), а в основании комплекса фиксируется отражающий горизонт ОГ-5.

На участке изысканий ОГ-4(1) и ОГ-5 прослеживаются фрагментарно, преимущественно в его северо-восточной части, за пределами площадей локализации проявляющихся выше сейсмоакустических аномалий. Они отмечаются на следующих временных уровнях: ОГ-4(1) – 80-84 мс, ОГ-5 – 95-100 мс, или, в соответствии с принятой скоростной моделью, в интервале глубин (от среднего уровня моря) 65-68 м и 77-81 м. Соответственно, общая мощность верхнехазарского комплекса составляет около 29-31 м; в т.ч. «пылевато-глинистой» ее части – 16-18 м, нижней «песчано-глинистой пачки» – около 13 м.

Нижнехазарский комплекс (Шhz₁) в верхах сложен песками пылеватыми, включающими прослоями глинистого грунта, а основная часть его сложена хорошо консолидированными глинами. В районе месторождения им. Ю. Корчагина мощность его составляет 60-70 м, из которых верхние 9-14 м представляют интервал переслаивания песка и глинистых грунтов. Глинистая часть разреза составляет 50-55 м. Севернее участка изысканий, в Волго-Каспийском канале, мощность горизонта глин нижнего хазара возрастает по направлению на юг от 30-35 м до 50 м. С учетом указанного можно полагать, что мощность глинистой части нижнего хазара составляет около 55 м, а общая

мощность комплекса около 65-70 м. Подошва комплекса, выделяющаяся в районе как отражающий горизонт ОГ-6, на сейсмоакустических записях в пределах участка не фиксируется, очевидно ввиду нахождения его за пределами интервала записи (180 мс). На сейсмических записях ВЧ МОГТ недостаточно выразительно фиксируется поверхность на уровне около 200 мс, возможно, приуроченная к границе нижнехазарского и бакинского комплексов. На основе указанных данных можно полагать, что подошва комплекса располагается на глубине 143-145 м от дна.

На сейсмических записях ВЧ МОГТ по горизонту ОГ3, располагающемуся на отметках 294-306 мс, в 236-247 м от поверхности моря, выделяется подошва **бакинского комплекса (Ib)**, завершающего разрез плейстоценовой толщи. Судя по публикациям, комплекс в районе Северного Каспия сложен в основном глинистыми грунтами. У кровли его, согласно материалам структурно-картировочного бурения, залегает слой песка мощностью до 10 м. В низах разреза, в интервале, соответствующем базальному тюркянскому горизонту, возможны песчаные и более грубозернистые отложения.

На основе изложенного в таблице 3.1 представлена краткая характеристика разреза толщи плейстоцена в планируемом месте постановки СПБУ на участке структуры «Северная 1», имеющая по большей части разреза (ниже 40 м) прогнозный характер.

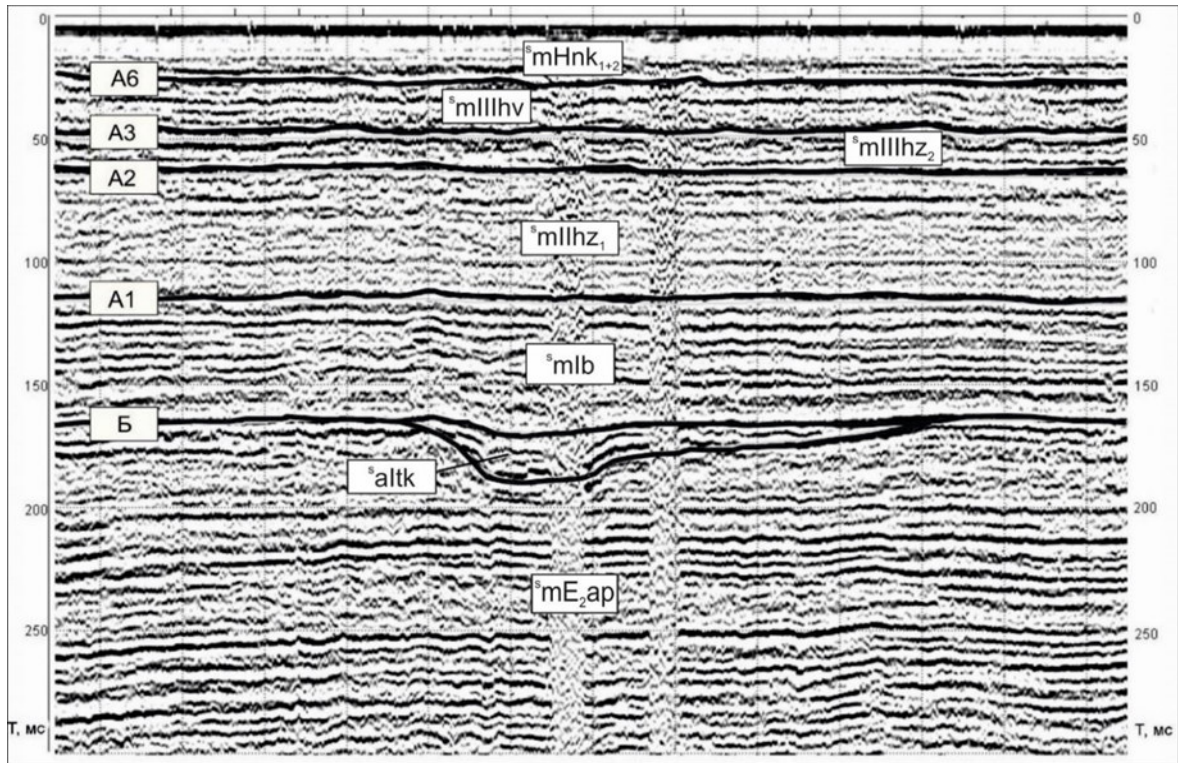
В рамках завершения геологической съемки шельфа масштаба 1 : 200 000 морской части листов L-38-XXXV (Кочубей), L-38-XXXVI (Суюткино), в 2015 году АО «Южморгеология» в акватории выполнены: сейсморазведка высокого разрешения (ВЧ МОГТ), низкочастотное непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НЧ НСП), донный пробоотбор, картировочное бурение на глубину до 95 м. Отчетливо проявилась последовательная смена сеймостратиграфических комплексов (рисунок 3.5) с вещественной характеристикой и возрастной привязкой подтвержденной материалами бурения в акватории и экстраполяцией с прилегающей сушей. Изученная скважина картировочного бурения **1145skv1 (95,4 м)** пространственно находится у юго-восточного края листа L-38 Госгеолкарты 1:1000 000 (3), примерно в **20 км** к западу от центра площадки «Тюленья 1». Скважина вскрыла разрез отложений от новокаспийских голоцена до бакинских раннего неоплейстоцена (рисунок 3.6). Ее данные также могут быть использованы для интерпретации разреза на площадке «Тюленья 1».

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Таблица 3.1 - Обобщенная характеристика разреза плейстоценовой толщи в месте постановки С ПБУ

Комплексы и подкомплексы отложений		Глубина залегания подошвы от поверхности дна, м	Мощность, м	Литологический состав
IVnk		2,1-2,5	2,1-2,5	Песчано-раковинные грунты, подстилаемые илом суглинистым и глинистым, местами в основании песок мелкий с раковинным детритом.
IVmg		До 3,5	до 1	Распространены локально в палеопонижениях за пределами проектного места постановки ПБУ. Вероятны текучие глинистые и органо-минеральные грунты, песок пылеватый.
IIIhv2		15,2-17,3	13,85-15,45	Комплекс аллювиально-морских (дельтовых) отложений. Чередование песчаных и пылеватоглинистых грунтов, пестрых по составу и свойствам.
IIIhv1		42-43	25-27	Постепенная смена снизу вверх глины суглинками, включающими сверху прослой песка.
в.т.ч.	1. Глинистая пачка	38	21-23	
	2. Базальный слой	42-43	4-5	
<i>Прогноз по данным сейсмоакустического профилирования, сейсмических работ ВЧ МОГТ и геологическим материалом по Северному Каспию</i>				
IIIhz2		~72-73	31	Пылеватоглинистые грунты с консистенцией, изменяющейся от мягкопластичной до полутвердой
в.т.ч.	1. Глинистая пачка	~60	~18	
	2. Песчано-глинистая пачка		~72-73	~13
IIIhz1		~143-145	~70	Песок пылеватый с прослоями пылеватоглинистых грунтов.
в.т.ч.	1. Пачка песков и глин	88~	~15	
	2. Глинистый горизонт		~143-145	~55
Ib		~236	~100	В кровле прослой песка мощностью до 10 м, основная часть разреза представлена глинами. В низах возможны песчаные и грубозернистые отложения.



Условные обозначения

Сеймостратиграфические подразделения:

^smE_{ap} – апшеронский мариний; эоплейстоценовый сеймокомплекс

^saltk – туркменский аллювий; врез в кровле сеймокомплекса

^smlb – бакинский мариний; сеймокомплекс А-А1

^smllhz₁ – нижнехазарский мариний; верхняя часть сеймокомплекса

^smllhz₂ – верхнее звено, верхнехазарский мариний; в составе сеймокомплекса А2-А3

^smlllv – хвалынский мариний; сеймокомплекс А3-А5

^smHnk₁₊₂ – мариний ниже-средневокаспийский; нижняя и средняя пачка сеймокомплекса А6-Д

Рисунок 3.5 - Фрагмент временного разреза НЧ НСП, иллюстрирующий последовательность сеймостратиграфических комплексов и палеоврез туркменского регрессивного периода

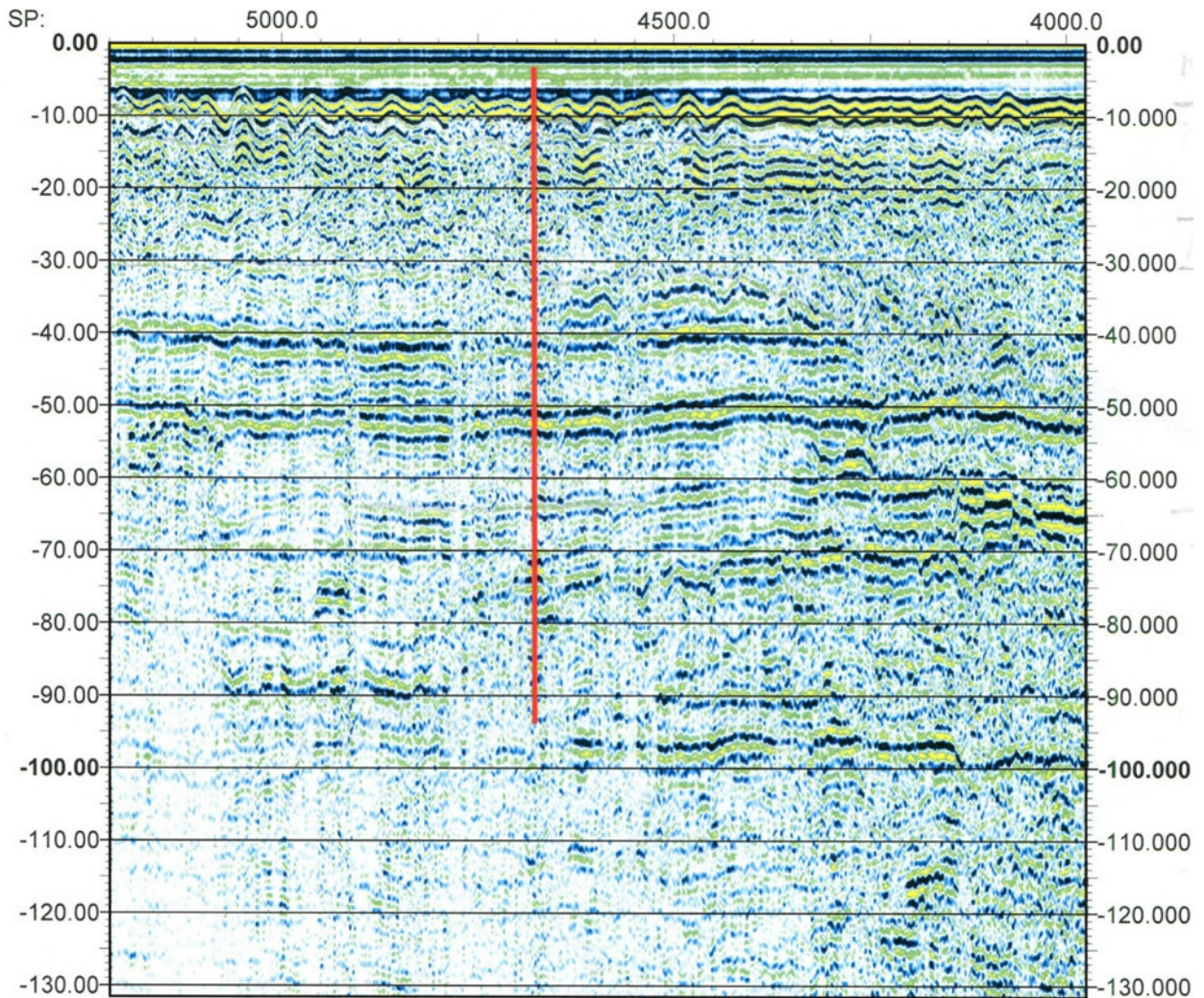


Рисунок 3.6 - Фрагмент глубинного разреза НЧ НСП по профилю 1114S014 через картировочную скважину 1114skv1(95).

Голоцен

Голоцен представлен каспийским надгоризонтом, включающим мангышлакский и новокаспийские горизонты. В пределах акватории голоцен представлен озерно-аллювиальными мангышлакскими и аллювиально-морскими и морскими биогенными, волновыми и течениевыми новокаспийскими образованиями.

В скважине 1 в интервале до 32,5 м выделены **нерасчлененные морские голоценовые отложения**. Они представлены песками, преимущественно, мелкозернистыми. На глубине 29,5 м - скопление раковин, выше содержание их уменьшается, а содержание рассеянного детрита увеличивается.

Верхнехвалынский горизонт. В скважине 1 отложения интервала 37,5-32,5 м соотносятся с верхнехвалынским горизонтом. В нижней части они представлены алевритами с редким детритом, в верхней - глинами темно-серыми.

Енотаевский горизонт. В интервале 47,3 – 37,5 м отмечены морские отложения, которые можно сопоставить с енотаевским горизонтом. Они литологически разнообразны, но преобладают глины.

Нижнехвалынский горизонт. Морские отложения представлены песками, глинами, залегают с размывом на хазарских отложениях и более древних, перекрыты верхнехвалынскими аллювиально-морскими или голоценовыми отложениями и отвечает

нижней части сейсмокомплекса А3-А5. В кровле отмечаются неглубокие (до 4 м), неотчетливо выраженные палеоложины, по-видимому, сформированные в период енотаевской регрессии.

Вблизи западной рамки листа, морские нижнехвалынские отложения (51,46 – 43,30 м) представлены в нижней части песками, в верхней – глинами и алевритами.

Ательский горизонт. Озерно-аллювиальные отложения, зафиксированные в кровле сейсмокомплекса А2-А3 в виде врезов отмечены только в пределах акватории – в авандельте Волги и на шельфе Каспийского моря, спорадически развиты в ложбинообразных понижениях. Заполняет погребенные речные долины. В верхнехазарских отложениях сейсмокомплекса А2-А3 морской части листа отмечены врезы глубиной до 10 м. Это важный стратиграфический репер между хазарскими и хвалынскими слоями.

В скважине 1 ательскому горизонту соответствует интервал 56,20 – 51,46 м. В нижней части интервала - пески коричневатые тонкозернистые, массивные; в верхней – алевриты с прослоями песков. С 52,0 м появляется редко рассеянный мелкий детрит тонкостенных раковин, содержание которого постепенно увеличивается, и на интервале 51,85 – 51,46 м – прослой, переполненный мелкими раковинами и остракодами.

Время образования ательского горизонта отвечает континентальному этапу развития побережья и глубокой, до 70 м (от современного уровня), ательской регрессии.

Верхнехазарский горизонт в акватории выделяется в составе сейсмокомплекса А2-А3. Морские отложения с размывом залегают на нижнехазарских и астраханских (черноярских) осадках. На разрезах НЧ НСП сейсмокомплекс характеризуется отчетливой слоистостью, выдержанной на больших расстояниях, что отличает его по типу сейсмосаписи от выше- и нижележащих комплексов.

В скважине 1 верхнехазарскому горизонту отвечают отложения интервала 64,26 – 56,20 м. Они представлены в нижней части тонким слоем алевритов, выше - песками тонкозернистыми (инт. 64,10 – 63,60 м), которые сменяются вверх по разрезу алевро-глинами, переслаивающимися с глинами. Завершается разрез глинами алеврит-содержащими. Повсеместно рассеян мелкий детрит раковин, линзочки детрита. На отдельных интервалах резко увеличивается содержание раковин.

Астраханский (черноярский) горизонт представлен озерно-аллювиальными отложениями, заполняющими долины палеорек, врезанные в верхнюю часть нижнехазарского сейсмокомплекса А1-А2. Имеет ограниченное распространение и является переходным регрессивным этапом от нижнехазарских к верхнехазарским отложениям.

В скважине 1 отложения астраханского горизонта слагают интервал 83,90 – 64,26 м. Выделяются нижняя и верхняя части. Верхняя часть астраханского горизонта литологически разнообразна, отражает часто меняющиеся условия осадконакопления. Нижняя часть представлена переслаивающимися глинами и песками.

Нижнехазарский горизонт. Сейсмокомплекс А1-А2 представлен морскими отложениями, трансгрессивно залегающими на морских отложениях бакинского горизонта и перекрытыми преимущественно верхнехазарскими образованиями. Сейсмокомплекс А1-А2 акустически однородный, с признаками пологоволнистой и горизонтальной слоистости, в нижней части характеризуется наличием субгоризонтальных отражений.

В скважине 1 отложения нижнехазарского горизонта залегают в интервале 92,4-83,9 м. В целом, морские нижнехазарские отложения представлены переслаивающимися глинами и песками, глины преобладают. Глины включают многочисленные обломки мелких раковин. Отложения представлены серыми тонко- и горизонтально-слоистыми глинами

Верхнебакинский горизонт. В пределах акватории представлен морскими отложениями (верхняя часть сейсмокомплекса А-А1). Морские отложения представлены песками серыми и зеленовато-серыми, мелкозернистыми и глинами серыми, зеленовато-серыми плотными. В скважине 1 по данным анализа комплекса остракод верхнебакинские отложения достигают мощности 3,30 м.

Сравнение двух, достаточно подробно рассмотренных разрезов удаленных друг от друга на 20 км демонстрирует существенные различия. В верхней части плохо сопоставимы относительно небольшой по мощности слой новокаспийских отложений (2,2-2,5 м) на площадке Тюленья Северная и нерасчлененная 32 метровая толща голоцена в картировочной скважине 1145skv1(95), где возможно сочетание глубоких врезов новокаспийского и мангышлакского времени. В нижней части плохо сопоставляются границы стратиграфических комплексов скважины 1145skv1 с прогнозной оценкой их положения на глубину в скважине ИГС-1 площадки Тюленья Северная. Ответ на этот вопрос будет получен через заложение связующих профилей между изученными разрезами и участком детального расчленения грунтовой толщи на месторождении им. Филановского.

3.4. Геологические опасности

Как показано выше в п.3.2 и п.3.3, в грунтовой толще района широко распространены компоненты, неблагоприятные, либо опасные для гидротехнических сооружений, включая СПБУ, и рассматриваемые в связи с этим как геологические опасности. К числу их относятся:

- залежи повышенной мощности специфических «слабых» глинистых и органо-минеральных грунтов;
- скопления в грунтах «свободного» - заземленного углеводородного газа.

Эти компоненты при инженерно-геологических изысканиях подлежат обязательному выявлению и картированию.

Местами локализации специфических слабых грунтов являются:

- погребенные депрессии типа современных ильменей и речные врезы периода мангышлакской регрессии, широко распространенные на акватории с глубинами моря до 20-25 м;

Автохтонные скопления газа распространены в мангышлакских палеоформах и новокаспийских врезях, заполненных органо-минеральными грунтами.

Аллохтонные скопления газа приурочены к грунтам, характеризующимся коллекторскими свойствами – в ракушечных и ракушечно-песчаных грунтах и песках. Они наиболее характерны для базального слоя хвалынского комплекса, средней части верхнехвалынского комплекса и верхов нижнехазарской толщи.

4. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ

Основными современными геологическими процессами, которые могут оказывать в районе воздействия на гидротехнические сооружения, включая СПБУ, являются периодически проявляющиеся землетрясения и литодинамические преобразования донной поверхности. При землетрясениях возможно разжижение грунтов, соответственно, вызывающее снижение несущей способности грунтового основания и последующую потерю устойчивости сооружения. Интенсивные литодинамические процессы могут являться причиной размыва грунтов у опорных колонн СПБУ и по трассам линейных сооружений.

Данные, характеризующие эти процессы в северо-западной части Каспийского моря, получены в результате специальных тематических исследований, выполненных в составе инженерно-геологических изысканий по площадкам размещения объектов разведочного бурения для объектов обустройства и по трассам трубопроводов месторождения им. В.Филановского и месторождения им. Ю.Корчагина. В пределах рассматриваемой площадки «Тюленья 1» специальные тематические исследования ранее не проводились.

4.1. Сейсмичность района

Самоподъемные буровые установки, применяемые при геологоразведочном бурении, относятся к категории особо ответственных сооружений, как гидротехнические экологически опасные объекты. В связи с этим в соответствии с Письмом Заказчика №23-20401 от 17.12.2014 г. для оценки сейсмичности района расположения площадки предусмотрено использование карты ОСР-2015В, характеризующую расчетную интенсивность землетрясений с меньшим периодом повторяемости (1000 лет). Позиция нефтегазовых структур Северного Каспия на указанных картах отображена на рисунке 4.1.

Согласно карте сейсмического районирования ОСР-2015(В) участок Тюленья располагаются в районе, характеризующемся повышенной сейсмической активностью. Сейсмичность ее на карте ОСР-2015(В) оценивается в 6 баллов.

По физическим свойствам, грунты грунтового основания СПБУ в интервале до 25 м от дна относятся к категории III по сейсмическим свойствам. Соответственно, сейсмичность района установки СПБУ должна оцениваться в 7 баллов при использовании карты ОСР-2015(В).

4.2. Литодинамические процессы

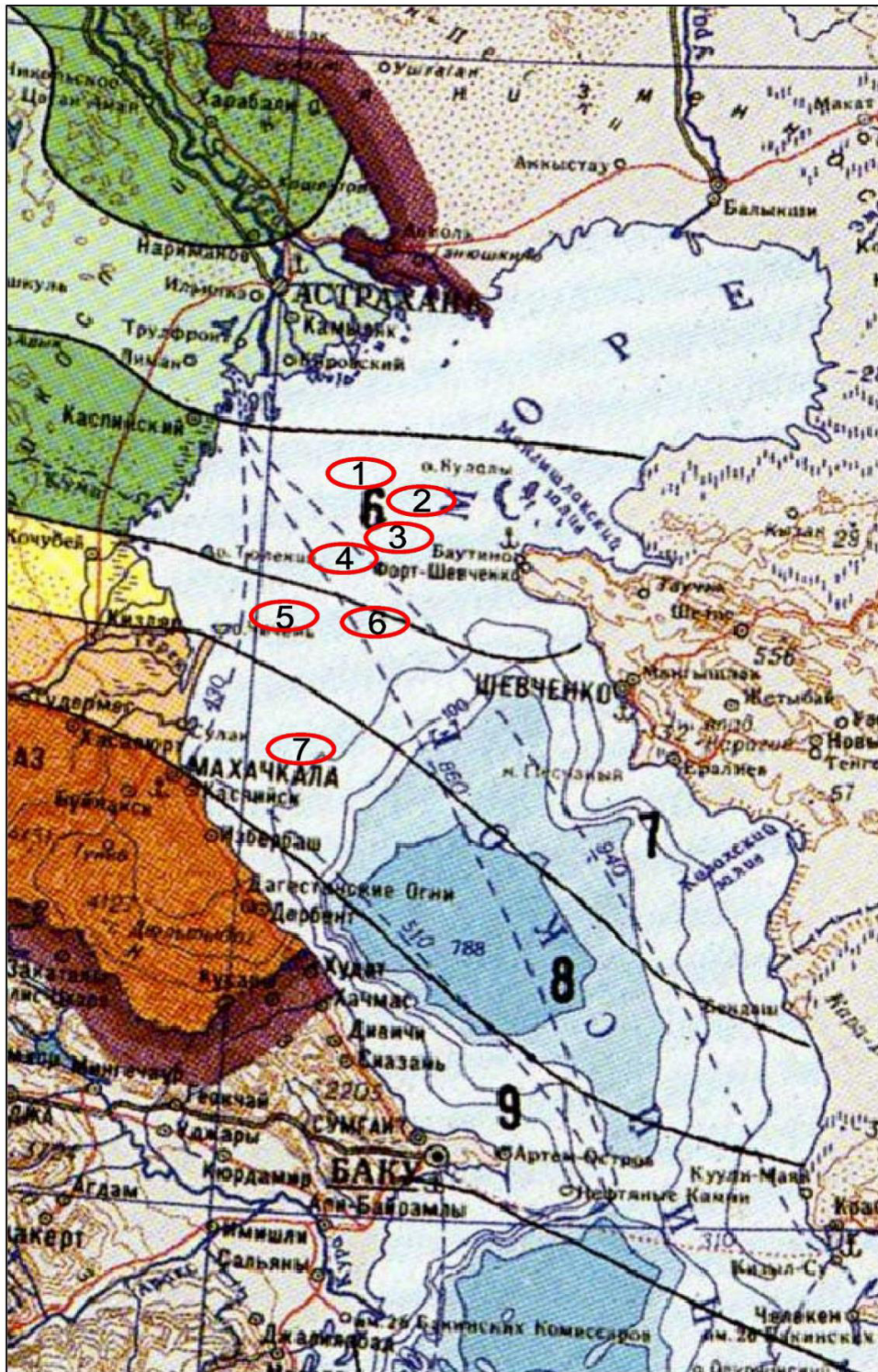
В районе расположения рассматриваемой площадки специализированные литодинамические исследования не проводились. Оценка происходящих на дне процессов осуществлена исходя из геоморфологической позиции площадки на основе анализа выявленных в результате изысканий особенностей рельефа дна, состава и крупности частиц донных наносов.

Проявление литодинамических процессов характеризуют следующие особенности донной поверхности на площадке «Тюленья 1». Рельеф дна пологоволнистый. Участок изысканий «Тюленья 1» располагается на южном замыкании дельтовых конусов выноса, сформированных в новокаспийское время в одну из фаз понижения уровня моря. Наличие этих конусов фиксируется по невысоким возвышениям, выделяющимся на исследованной площади участка. Разделяющее их понижение в южной части участка осложнено пологими валлообразными формами, ориентированными по направлению ССЗ – ЮЮВ и занимающими секуще положение по отношению к обрамляющим возвышенностям.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Возможные преобразования донной поверхности, представляющие опасности для СПБУ в период бурения, будут оценены на основании гидролокационного профилирования и опробования донных грунтов.



Структуры: 1 – Ракушечная; 2 – Широтная; 3 – Южная; 4 – Сарматская; 5 – Диагональная; 6 – Хвалынская; 7 – Хазри и Титонская

Рисунок 4.1 - Фрагмент карты ОСР-2015-В, характеризующий возможную интенсивность землетрясений в районах планируемых изысканий

5. СОДЕРЖАНИЕ ИЗЫСКАНИЙ И ОБЪЕМЫ РАБОТ

5.1. Инженерные изыскания на площадке №1 Тюленья

В пределах предполагаемой площадки №1 Тюленья размером 3,0 км х 3,0 км в соответствии с Техническим заданием планируется выполнить:

- **Инженерно-гидрографические и инженерно-геофизические работы:**
 - навигационно-геодезическое обеспечение всех видов работ;
 - промер;
 - гидролокационное обследование дна и выявленных объектов;
 - гидромагнитная съёмка;
 - двухчастотное сейсмоакустическое профилирование
- **Геотехнические работы:**
 - геотехническое определение наличия газа- 100 м;
 - опробование грунтов в скважинах - 1х 70 м;
 - опробование грунтов в скважинах - 2х 12,5 м;
 - статическое зондирование - 2 х 25 м;
 - опробование донных грунтов на глубину до 4 м – 8 станций
- **Лабораторные исследования** грунтов в номенклатуре и объёмах, обеспечивающих расчеты по пенетрации и устойчивости опор СПБУ.
- **Сейсмическое микрорайонирование**, в т.ч.:
оценка разжижения грунтов при сейсмических воздействиях.

Инженерно-гидрографические и инженерно-геофизические работы планируется выполнить с детальностью, соответствующей масштабу 1:10000 (по сети 100м х 200м), в центральной полосе меридионального направления шириной 200 м профили проложить через 25 м, а в центральной полосе широтного направления шириной 200 м профили проложить через 50 м.

Для детальных исследований ГБО предусматривается площадка 600 м х 600 м с центром в точке заложения поисковой скважины. С учётом мелководья, преобладающие глубины моря составляют 5-6 м, обследование ГБО выполняется по сети профилей 15 м х 50 м в меридиональном и широтном направлениях соответственно.

Таблица 5.1 - Объемы гидрографических и геофизических работ на площадке № 1 Тюленья

Виды работ	Сеть профилей	Количество профилей	Длина профиля, км	Всего, км
Промер				
Площадные	100 м х 200 м	47	3,0	141,0
Детальные (в центральной полосе)	25 м х 50 м	9	3,0	27,0
Итого промер	-	56	-	168,0
ГБО				
Площадные (R=25 м)	100 м х 200 м	47	3,0	141,0
Детальные (R =25 м) на площадке 600 м х 600 м с центром в проектной точке,	15 м х 50 м	45	0.6	27
Итого ГБО на площадке Т-1	-	-	-	168,0
Обследование выявленных объектов (R=25 м, 10% от площадных)	-	-	-	14,0
Всего ГБО	-	92	-	182,0

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

НСАП (Boomer+Sparker)				
Площадные	100 м x 200 м	47	3,0	141,0
Детальные (в центральной полосе)	25 м x 50 м	10	3,0	27,0
Итого НСАП	-	-	-	168,0
Магнитометрия				
Площадные	100 м x 200 м	47	3,0	141,0
Детальные на площадке 600 м x 600 м с центром в проектной точке	15 м x 50 м	45	0.6	27
Итого магнитометрия на Т-1	-	-	-	168,0
Обследование выявленных объектов (10% от площадных)	-	-	-	14,0
Всего магнитометрия	-	92	-	182,0

Кроме того, с целью локализации геологических опасностей на глубинах установки противовыбросного превентора, предусматривается специализированная переобработка ранее выполненных на проектной площади сейморазведочных работ 3Д МОВ ОГТ.

Переобработка и интерпретация сейсмических данных 3D в пределах площадки работ предусматривает повышение разрешённости сейсмического сигнала, оценку упруго-прочностных свойств горных пород в интервале секций кондуктора и первой технической колонны, составление геомеханической модели среды.

При планировании работ предусматривается: при обнаружении затонувших объектов выполнение детализационных гидролокационных обследований дна и магнитометрии – в объеме 10-15% от общего объема профильных работ.

6. МЕТОДИКА РАБОТ

6.1 Технология и метрологическое обеспечение геофизических работ

6.1.1 Инженерно-гидрографические и геофизические работы

Инженерно-гидрографические и инженерно-геофизические работы планируется производить с НИС «Изыскатель-1», принадлежащего ООО «Моринжгеология». Комплекс аппаратурно-технических и программных средств, подготовленных для выполнения этих работ, приведен в таблице 6.1.

Технические характеристики аппаратуры и оборудования представлены в технической спецификации (приложение 3). Перед началом морских работ выполняется тестирование аппаратуры. По результатам тестирования и представленным сертификатам оценивается пригодность аппаратуры и оборудования для выполнения измерений.

Таблица 6.1 - Перечень аппаратуры и оборудования для выполнения геофизических работ

Виды работ	Аппаратурно-технические средства	Программные средства обработки данных
Навигационно-геодезическое обеспечение работ	Приемо-индикатор высокоточной глобальной навигации <i>C-Nav SF 3050R</i> (C&C Technology, USA).	HYPACK MAX 6.2 Survey
Промер и площадные промерные работы	Промер глубин выполняется с использованием следующего оборудования: <ul style="list-style-type: none"> • двухчастотный (33 кГц и 200кГц) однолучевой эхолот Odom Echotrac ETCVM-A (USA); • компенсатор качки OCTANS IV by Ixsea; • измеритель скорости звука в воде; Valeport miniSVP; • мареограф ГМУ-4. • измеритель заглубления эхолота «<i>Tide Master</i>» (Valeport ltd., UK). 	HYPACK MAX 6.2 Survey
Гидролокационное обследование дна	Гидролокатор бокового обзора двухчастотный <i>CM-2 DF</i> (C-max. Ltd., UK)	Max View Sonar WizMap
Магнитометрия	Цифровой морской цезиевый магнитометр G-882 (GEOMETRICS, Inc., США).	MagLog Lite MagMap
Двухчастотное сейсмоакустическое профилирование	Двухчастотный сейсмоакустический комплекс <i>САК-6</i> (Morinzhgeologia, Latvia),	RadExPro

Примерная схема расположения буксируемых геофизических устройств относительно антенны DGPS при работах показана на рисунке 6.1.

Буксируемые устройства («фиш» гидролокатора, гондола магнитометра, катамаран с приемным устройством и излучателем «Boomer», приемное устройство и излучатель «Sparker») буксируются с кормы судна. Двухчастотный промерный эхолот навешивается на борту судна в районе мидель шпангоута.

Схемы размещения профилей на площадках рассмотрены в предыдущем разделе.

Схема
расположения навесных и буксируемых антенн гидрографических и
геофизических устройств относительно антенны DGPS
на НИС «Изыскатель-1»

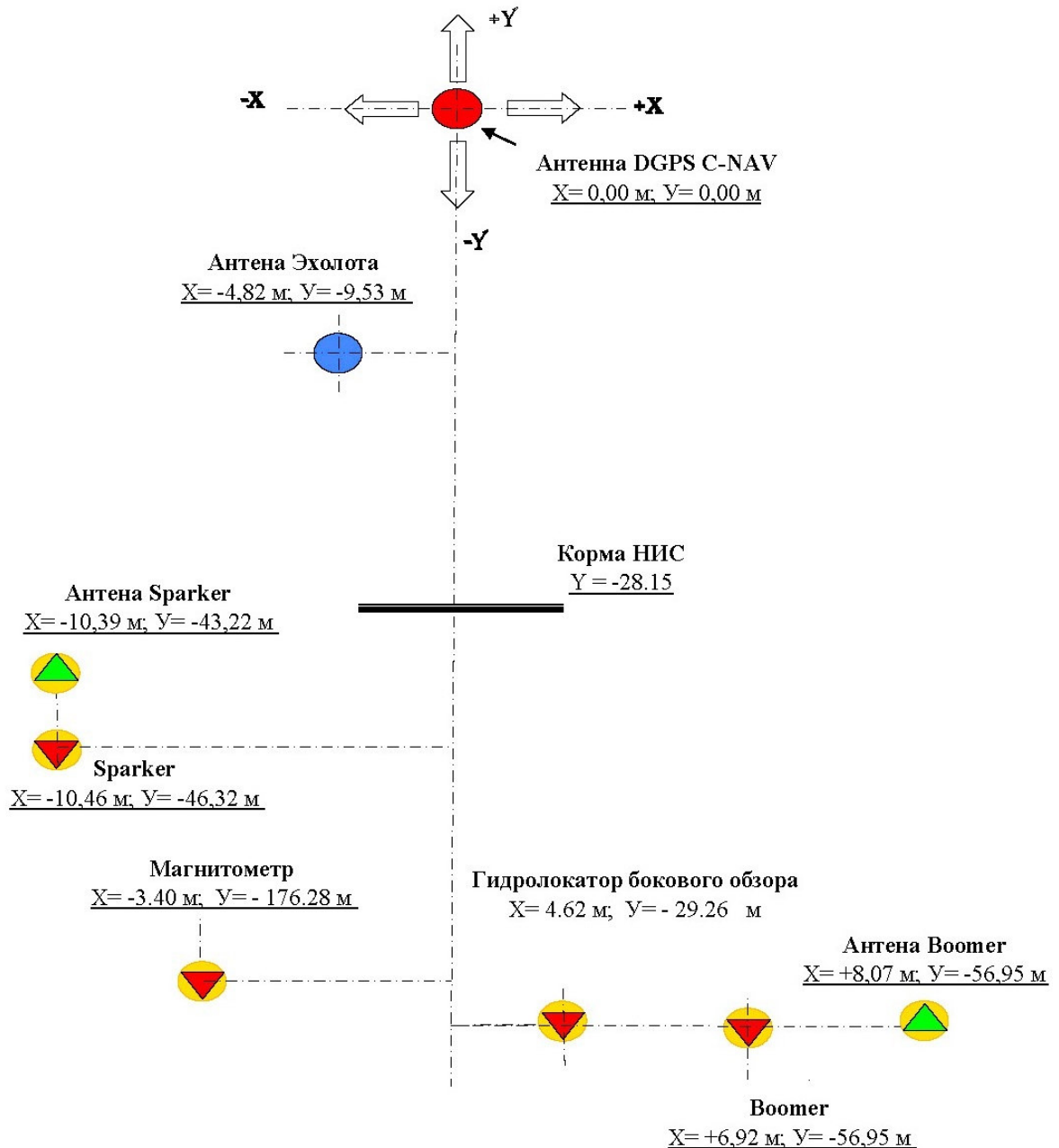


Рисунок 6.1 - Примерная схема взаимного положения буксируемых и навесных гидрографических и геофизических устройств относительно антенны DGPS на исследовательском судне «Изыскатель-1»

Работы выполняются в светлое время суток на скорости судна около 4,5 узла при высоте волны не более 1,25 м. Очередность работ определяется технологической совместимостью различных видов исследований. Первоочередное выполнение сейсмоакустического профилирования совместно с промером обусловлено

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

информативностью методов, позволяющих уже на этапе начальной обработки данных выполнить предварительную оценку условий постановки проектируемых сооружений.

6.1.2. Навигационно-геодезическое обеспечение работ

Навигационно-геодезическое обеспечение работ, включающее вождение судов по проектным профилям, вывод их в проектные точки работ и определение планового положения точек измерений и наблюдений, выполняется средствами DGPS с использованием платного глобального дифференциального сервиса дециметрового уровня точности RTG DUAL, предоставленного компанией **NavGeoCom DifService Group Ltd.** Используются 12-канальные двухчастотные приемники «С-NAV-3050R» со встроенными демодуляторами спутникового дифсервиса.

Дифференциальный режим обеспечивается геостационарным спутником системы INMARSAT. Частота обновления данных 1-5 Гц.

Для решения указанных задач предполагается использовать программные средства HYRACK MAX.

Обеспечение работ осуществить со следующими параметрами точности:

Вынос проекта в натуру:

- профилей наблюдений и измерений, точек опробование донных грунтов ±15 м;
- инженерно-геологических скважин, точек статического зондирования ±5 м.

Среднеквадратическая погрешность определения планового положения:

- точек на профилях наблюдений при движении судна и точек опробования грунтов - ±1,5 мм в масштабе отчетного планшета;
- инженерно-геологических скважин, точек статического зондирования - ±1,5 м.

Отчетные документы по результатам изысканий представляются в проекции Гаусса-Крюгера (зона 9N) системы координат ГСК-2011, система высот - Балтийская.

Параметры системы координат приняты в соответствии с Техническим заданием:

Референц-эллипсоид			
ГСК-2011		WGS-84 (G1150)	
Большая полуось, м	6378136.5	Большая полуось, м	6378137
Малая полуось, м	6356751.758	Малая полуось, м	6356752.314
Коэффициент обратного сжатия	298.2564151	Коэффициент Обратного Сжатия	298.2572236
Квадрат эксцентриситета	0.0066943981	Квадрат эксцентриситета	0.00669438
Параметры Проекции			
Проекция	Гаусса-Крюгера		
Начальная широта	00° 00' 00.00" С		
Осевой Меридиан	051° 00' 00.00" В		
Масштабный коэффициент по осевому меридиану	1.0000		
Условная Абсцисса	9 500000 м		
Условная Ордината	0 м		

Параметры трансформации из WGS-84 в ГСК-2011			
dX	- 0.013 м	rX	- 0.001738''
dY	+0.092 м	rY	+0.003559''
dZ	+0.030 м	rZ	-0.004263''
Масштабный коэфф.	-0.0074 ppm		

Перед началом работ выполняется контроль работы системы DGPS на пункте Яксатово нов. п. (тип А), расположенном в районе н.п. Яксатово. (Рис.6.2).



Рисунок 6.2 - Пункт контроля работы системы DGPS, расположенный в районе н.п. Яксатово

В процессе выполнения инженерно-гидрографических и инженерно-геофизических работ координаты антенны DGPS в системе WGS-84 от приемника передаются на регистрирующие гидрографические и геофизические устройства и на навигационный компьютер, формирующий навигационный файл со следующими данными:

- № профиля;
- дата; время (UTC); фикс;
- курс и скорость относительно грунта,
- географические координаты WGS-84 антенны;
- географические и прямоугольные координаты антенны в рабочей системе координат;
- пикетаж и отклонения от проектной линии профиля антенны;
- географические и прямоугольные координаты офсетных точек судна в рабочей системе координат и пикетаж офсетных точек судна.

На регистраторы сейсмоакустического комплекса, магнитометра, эхолота и гидролокатора данные плановой привязки транслируются с приемо-индикатора в системе WGS-84. Для судовождения представляются координаты, преобразованные в систему

ГСК-2011, а также данные о траектории, скорости движения судна и отклонении его от линии проектного профиля. Регистрация эхолотограмм осуществляется с прямоугольными координатами локальной проектной системы с учетом оффсета эхолота.

При камеральной обработке материалов предполагается осуществлять коррекцию полученных координат на положение забортных регистрирующих устройств.

Работы проводятся только в дифференциальном режиме. Отчетные координаты геофизических пунктов приводятся в каталоге в 39-й шестиградусной зоне, осевой меридиан 51 градус. Первичные материалы морских работ передаются Заказчику в цифровом виде на СД.

Материалы навигационно-геодезического обеспечения представляются в виде навигационного каталога координат в электронной форме, отражающей положение антенны DGPS на профилях работ, каталога координат точек производства работ (скважин, точек зондирования и опробования грунтов) и в обработанном виде в отчетной системе координат (ГСК-2011) отражаются на картах фактического материала.

Точность плановой привязки должна соответствовать требованиям дополнительного Технического задания:

- лучше 5 м - при движении судна на профиле наблюдений и при опробовании донных грунтов;
- лучше 1,5 м - для инженерно-геологических скважин и точек статического зондирования.

Отклонения профилей и точек работ от проектного их положения не должно превышать значений по точности выноса проекта в натуру:

- профилей – не более 15 м, при проектных требованиях до 15 м;
- скважин и точек зондирования – не более 3 м при проектных требованиях до 5 м.

Первичные материалы навигационно-геодезического обеспечения гидрографических и геофизических работ представляются в электронной форме в виде навигационных файлов, содержащих координаты приемной антенны DGPS в системе WGS-84 и ГСК-2011, курс и скорость хода судна.

6.1.3. Промер

Промер глубин двухчастотным эхолотом выполняется одновременно с сейсмоакустическим профилированием по единой сети профилей.

Работы по промеру двухчастотным эхолотом включают эхолотирование с использованием компенсатора качки для учета колебаний судна на волне, измерение скорости звука по разрезу водной толщи для ввода поправок на фактическую скорость распространения звука в воде. Сбор и обработка всех данных промера проводятся с использованием программного комплекса НУРАСК.

Перед началом работ осуществляется тестирование эхолота. Точность измерений глубин должна быть не хуже 2 см, что соответствует декларируемому фирмой изготовителем (ODOM, USA) параметрам.

Измерения глубин выполняются в двух частотных диапазонах 33 кГц и 200 кГц с частотой измерений 2 Гц. Синхронно с данными эхолота на регистратор транслируются координаты антенны DGPS (WGS-84), данные компенсатора качки (HS50), которые автоматически вводятся в данные эхолота. Регистрация данных эхолотирования выполняется с постоянной скоростью звука в воде, равной 1500 м/с. Поправки за скорость звука в воде, заглубление эхолота и колебания уровня моря вводятся в исходные данные на этапе предварительной обработки средствами программного комплекса НУРАСК.

Зондирование водной толщи с целью определения скорости распространения звука

в воде (SVP-15) проводится ежедневно. Далее массив данных с коррекцией за скорость распространения звука в воде, заглубливание эхолота, колебания уровня моря приводится к среднему многолетнему уровню Каспийского моря (-28,0 м БС).

При окончательной обработке характеристика глубин моря основывается на данных выполненного промера, приведенных к среднему многолетнему уровню Каспия – абсолютной высотной отметке минус 28 м БС, на основе данных государственного уровня поста о. Тюлений.

Точность выполненного промера оценивается путем сличения (сопоставления) отметок откорректированных глубин в точках пересечения профилей.

Результаты корректировки данных эхолотирования представляются в виде ведомостей отметок глубин по профилям эхолотирования. Откорректированные данные промера, приведенные к среднему многолетнему уровню Каспия в графической форме, представляются в виде карт отметок глубин по линиям промера.

6.1.4. Гидролокационное обследование дна

Гидролокационное обследование дна выполняется с целью обнаружения, изучения и картирования препятствий на морском дне. Обследование проводится 2-х канальным цифровым буксируемым гидролокатором бокового обзора **СМ-2 DF** (производство фирмы S-max Ltd., UK). Передача данных от локатора осуществляется по кабельной телеметрической линии связи на борт экспедиционного судна, где происходит их регистрация на жесткий диск компьютера и визуализация на LCD-мониторе в режиме реального времени.

Исследование дна проводится на рабочей частоте 325-500 kHz с наклонной дальностью, гарантирующей взаимное перекрытие межпрофильного пространства с соседних профилей: 100 м на площадках изысканий и 50 м на детализационных площадках.

Регистрация данных производится с помощью программы MAX View. Формат записи MAX View предусматривает регистрацию в цифровом коде данных гидролокатора координаты точек локации DGPS и глубину моря под «фишем».

Навигационные отметки на сонограммах отображаются в системе WGS-84 без учета офсета относительно антенны DGPS.

Визуализация данных гидролокационного обследования дна и последующая обработка обеспечивается следующими программными средствами:

- **Max View** – визуализация данных в масштабе реального времени на экране LCD монитора;
- **Sonar Wiz Map** – монтаж сонограмм и построение мозаики (гидролокационного плана);
- **AutoCAD** – построение мозаики в системе координат ГСК-2011.

В процессе съемки сонограмма в полосе развертки (100 или 50 м вправо и влево от осевой линии профиля) выводится на экране монитора, что позволяет выполнять оперативный контроль качества материала.

Прилагаемые к соответствующим частям Технического отчета первичные материалы ГЛБО должны включать:

- сонограммы в формате *.xtf либо *.СМ-2;
- реестр профилей;
- **MaxView** – программа для просмотра сонограмм.

По данным обследования дна должны быть построены гидролокационные планы (мозаика) в масштабах, предусмотренных Техническим заданием.

6.1.5. Магнитометрия

Магнитометрия выполняется с целью обнаружения изучения и картирования магнитовозмущающих объектов на морском дне. В качестве измерительного инструмента используется морской цезиевый магнитометр **G-882** фирмы «Geometrics, Inc» (США), по своим характеристикам являющийся высокочувствительным металлоискателем. Чувствительность съемки магнитометра <0.004 нТл/ γ HzRMS, максимальная ошибка 2 нТл.

Измерения выполняются в диапазоне 20000-100000 нТл с одновременной регистрацией с частотой 1 Гц координат антенны DGPS (WGS-84), гондолы магнитометра и глубины ее буксировки. Гондола магнитометра буксируется на удалении порядка 130-150 м от кормы судна на глубине 2-4 м. Для удержания гондолы магнитометра на требуемой глубине используется немагнитный поплавочный буй длиной 20-25 м.

Частота опроса датчика составляет 10 Гц. Данные измерений визуализируются в режиме реального времени на экране монитора PC средствами программы – Maglog 2.96 NT. В режиме постобработки средствами программы Geosoft Oasis montaj и AUTOCAD осуществляется построение графиков измеренного магнитного поля и его высокочастотной составляющей.

По данным гидромагнитных и аэромагнитных съемок (Аэрогеофизика, Рудгеофизика, Южморгео, 1989-2004 г.г.) на акватории Северного Каспия и близлежащих территориях вариации магнитного поля земли носят малоамплитудный и длиннопериодный характер, изменения интенсивности магнитного поля в течение суток незначительны.

Вариации приносят систематическую ошибку, компенсируемую выделением высокочастотной составляющей магнитного поля, с которой связаны аномалии, обусловленные локальными железосодержащими донными объектами. Для определения характера и величины вариаций магнитного поля во времени проводятся двукратные измерения по одному из профилей с временным интервалом 16-48 часов.

Обработка материалов съемки осуществляется программными комплексами Maglog 2.96 NT, MagMap 2000 и MagPick фирмы-изготовителя магнитометра, с использованием гидрографического программного комплекса НУРАСК.

Обработка материалов включает в себя следующие операции:

- визуализация наблюдаемой полной напряженности магнитного поля T по профилям;
- фильтрация и осреднение значений полной напряженности магнитного поля T ;
- построение карт графиков и карты высокочастотной составляющей полной напряженности магнитного поля;
- интерпретация материалов съемки с выделением мест локализации вероятных локальных донных объектов.

В качестве признаков локальных магнитоактивных железосодержащих объектов рассматриваются аномалии высокочастотной составляющей магнитного поля, выделяющиеся относительно средних значений на величину **не менее 3 σ** и прослеживающиеся не менее чем в 3-х точках.

Ведомости выявленных на площадках локальных донных объектов приводятся в приложениях к соответствующим частям Технического отчета.

6.1.6 Двухчастотное сейсмоакустическое профилирование

Двухчастотное сейсмоакустическое профилирование планируется выполнять с применением двух типов источников упругих волн: низкочастотного электроискрового («спаркер») и высокочастотного электродинамического («бумер»), работающих асинхронно со сдвигом моментов возбуждения в 0,5 сек.

Наблюдения выполняются одновременно с промером в первоочередном порядке на всех площадках с целью назначения точек геотехнических работ.

Для обеспечения данного режима профилирования используется двухканальный цифровой сейсмоакустический комплекс САК-6 разработки АО «Моринжгеология», который сертифицирован в соответствии с требованиями Госстандарта России (зарегистрирован в Реестре систем сертифицированных средств измерений под № 060070019).

Полевые материалы предполагается представить Заказчику после завершения морских работ в виде исходных сейсмоакустических записей на CD и в виде временных разрезов в горизонтальных масштабах 1:10000 по площадке 3x3 км и 1:2000 по участку детализации.

Интервал возбуждения упругих колебаний для обоих типов излучателей составляет 1,0 с, что при скорости судна в среднем 4,0 узла составляет 2,0 м.

Длина низкочастотных записей («спаркер») – 200 мс, высокочастотных («бумер») – 60 мс. Из-за малой глубины моря задержку начала записи вводить не планируется. Преобладающая частота по высокочастотному каналу находится в интервале 4000-5000 Гц, по низкочастотному – 600-700 Гц.

При указанных параметрах разрешающая способность по верхней (придонной) части разреза, в интервале до кратной от дна, должна составить около 20-30 см, а на низкочастотных записях – 1,0-2,0 м.

Обработка сейсмоакустических записей на всех стадиях будет осуществляться с использованием программного комплекса RadExPro (ООО «Деко-геофизика»), а также отдельных вспомогательных процедур, разработанных в АО «Моринжгеология». На борту судна будет выполнена предварительная обработка материалов, включающая необходимые процедуры амплитудной коррекции сигнала, оценку качества и информативности записей (в том числе с помощью расчёта спектров отражённого сигнала), построение и вывод временных разрезов. Для записей с источником «бумер» будет осуществлена также коррекция за волнение моря (регуляризация).

Материалы сейсмоакустического профилирования будут использованы для оценки особенностей геологического строения грунтовой толщи и выделения мест локализации т.н. «геологических опасностей», к числу которых на площадках относятся скопления «свободного» – «защемленного» газа в грунтовой толще до глубины погружения свай, «слабые» грунты, залегающие вблизи дна в новокаспийских покровных отложениях и во врезках, а также в палеопонижениях мангышлакского времени. В соответствии с этим по обоим видам сейсмоакустических записей будет проведено выделение и прослеживание днищ врезок и палеопонижений, фиксируемых по отражающим горизонтам ОГ-1 и ОГ-2, выделение в разрезе (в интервале до 80 м от дна) по сейсмоакустическим аномалиям типа АТЗ вероятных скоплений газа.

По результатам обработки будут подготовлены карты распространения и глубин залегания подошвы мангышлакских отложений, карты распространения амплитудных аномалий на различных уровнях от поверхности дна, предположительно связанных со скоплениями газа. Сейсмоакустические записи будут использованы также при построении сейсмогеологических разрезов по профилям, проходящим через опорные колонны СПБУ

или точку заложения разведочной скважины для увязки данных опробования донных грунтов, инженерно-геологического бурения и статического зондирования.

6.1.7. Специальная обработка ранее выполненных сейсморазведочных работ 3D МОГТ

Для выявления возможных геологических опасностей, осложняющих бурение скважин в верхнем интервале геологического разреза до глубины 600-800 м, должна быть выполнена переобработка данных сейсморазведки 3D, полученных ранее на площадке изысканий. Специализированная переобработка данных сейсморазведки 3D выполняется в соответствии с "OGP: Guidelines for the conduct of offshore drilling hazard site surveys/ Report No. 373-18-1, October 2017, Version 2.0 (International Association of Oil & Gas Producers)". Переобработка выполняется по верхнему интервалу разреза до времени регистрации 1000 мс с целью повышения разрешающей способности записей и расширения набора анализируемых динамических атрибутов отраженных волн.

Площадные контуры границ участка, предназначенного для специализированной обработки данных, ранее выполненных сейсморазведочных работ 3D МОГТ размером 5х5км. включают площадку изысканий

Для оценки инженерно-геологических условий на глубинах до 600-800 м в пределах площадки изысканий и для получения данных для сейсмического микрорайонирования участка строительства сооружений и постановки СПБУ сейсмические данные представляются в виде серии ортогональных 2D профилей – выборки из 3D куба в среднем с интервалом между профилями субмеридионального направления 100 м, между профилями субширотного направления – 200 м. На площадке 1 км х 1 км с центром, приуроченным к проектируемому центру платформы, сеть выборки профилей сгущается до 50 м х 100 м.

Шаг между трассами по выборкам профилей должен составлять 6,25-12,5 м. Дискретность записи для переобработки приводится к интервалу 1 мс. По сейсмическим профилям проводится специализированная обработка по повышению частотного состава сейсмической записи с целью улучшения прослеживаемости отражающих горизонтов.

Обработка записей должна включать вычисление мгновенных амплитуд сейсмического сигнала с целью выявления амплитудных аномалий, связанных с возможным газопроявлением в верхней части сейсмического разреза в пределах времен 0-1000 мс. Для уточнения структурных особенностей горизонтов верхней части разреза проводится фазовая корреляция по наиболее характерным отражающим горизонтам плиоцен-четвертичного возраста по всей площади исследований (не менее 4-х отражающих горизонтов). По этим горизонтам производится построение карт изохрон и глубин в отчетном масштабе 1:5000 в пределах всей площади работ.

На основе привязки к скважинам на площадке изысканий выполняется построение глубинной скоростной модели (ГСМ) для откоррелированных горизонтов, глубинная трансформация с применением ГСМ, построение структурных карт по отражающим горизонтам. Наряду с этим строятся карты мгновенных амплитуд сейсмического сигнала в пределах площади работ и выполняется оконтуривание амплитудных аномалий. С учетом имеющихся данных выполняется прогноз коллекторов для отражающих горизонтов, прогноз природы амплитудных аномалий, идентификация возможных геологических опасностей в пределах площади работ. На основе полученных данных выполняется построение карты геологических опасностей.

6.2. Технология и метрологическое обеспечение геотехнических работ

Геотехнические работы предполагается проводить с НИС "Изыскатель-1" (рис. 6.3, текстовое прил.3), принадлежащего ООО «Моринжгеология» (порт базирования Астрахань) - судна, построенного по специальному проекту для инженерно-геологических изысканий.

Стабилизация судна на точках работ осуществляется с использованием 4-х якорей.

При производстве работ НИС "Изыскатель-1" используются технологические схемы, разработанные АО «Моринжгеология».

Судно оснащено буровой установкой ЗИФ-650.

Опробование грунтов в скважинах и статическое зондирование выполняются с использованием морского стояка, не связанного с судном и, соответственно, не испытывающего качки при волнении моря. Данное устройство представляет собой направляющую (водоотделяющую) буровую колонну с внутренним диаметром 219 мм и оснащенную внизу донным опорным основанием массой 5 т, наверху которого устанавливается съемное гидравлическое задавливающее устройство с усилием вдавливания 100 кН, обеспечивающее производство статического зондирования и отбор образцов грунта способом вдавливания.



Рисунок 6.3 - Специализированное инженерно-геологическое судно «Изыскатель-1»

Судно «Изыскатель-1» обеспечивает выполнение геотехнических работ при инженерных изысканиях на акваториях способами и средствами, регламентированных государственными стандартами России и международными отраслевыми стандартами, а также стандартами других стран, в первую очередь следующими:

- ГОСТ 19912-2012. Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированиями.
- ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
- ISO 19901-8:2014. Petroleum and natural gas industries – Specific requirements for offshore structures – Part 8: Marine soil investigations.

Работы проводятся путем отбора образцов грунта и с использованием съемных устройств для статического зондирования.

Статическое зондирование осуществляется поэтапно устройством, обеспечивающим внедрение зонда на глубину до 3 м.

Технологическая схема отбора образцов грунтов разрабатывается руководителем геотехнических работ по данным статического зондирования и материалам сейсмоакустического профилирования. Интервалы отбора образцов определяются с учетом СП 504.1325800.2021.

Судно оснащено морской буровой установкой, смонтированной над центром буровой шахты. Буровая установка снабжена компенсатором вертикальных перемещений при качке судна. Геотехнические работы выполняются при волнении моря не более 1,5 м.

НИС "Изыскатель-1" оборудовано системой постановки якорей в 4-х точках для проведения геотехнических изысканий. Кроме того, судно имеет кран-манипулятор для обеспечения опробования донных грунтов вибрационным и гравитационным пробоотборниками, для применения донных установок статического зондирования и др.

Геотехническая буровая установка полностью обеспечена устройствами для электронного наблюдения и регулирования параметров бурения:

- крутящего момента;
- нагрузки на долото;
- давления и расхода промывочной жидкости и скорости вращения силового вращателя.

6.2.1. Опробование грунтов в скважинах

Опробование грунтов в скважинах производится путем отбора колонки (керн) грунтов и зачистки забоя морской водой, подаваемой буровым насосом через бурильную колонну, перед последующим пробоотбором. Отбор колонок грунта осуществляется способами и средствами, регламентируемыми ГОСТ 12071-2014, с интервалами согласно таблице 6.1 СП 504.1325800.2021.

Способы отбора определяются на основе данных статического зондирования, выполняемого на участках обычно в первоочередном порядке.

Закрепление ствола скважин выполняется обсадными трубами диаметра 146 мм до глубины 50-60 м, ниже - диаметром 114 мм. Отбор колонок глинистых грунтов мягкопластичной и тугопластичной, в отдельных интервалах и полутвердой консистенции осуществляется способом вдавливания тонкостенными грунтоносами без нижнего клапана, либо с нижним клапаном лепесткового типа (рис. 6.4).

В интервалах, закрепленных трубами диаметром 146 мм, используются пробоотборники диаметром 102x98 мм, в низах скважин – диаметром 84x80 мм. В интервалах разреза, сложенных несвязными грунтами песчаного и песчано-раковинного состава, а также глинистыми грунтами преимущественно полутвердой консистенции, отбор колонок грунта осуществляется грунтоносами такого же типа, что и при задавливании. В очень плотных песках, применяются укороченные «стаканы» диаметром 84x80 мм без нижнего клапана, закрепленные на буровой колонне с помощью оголовника с отверстием для сбрасываемого шарикового клапана.

Способы и средства отбора образцов грунтов фиксируются в специальных протоколах, прилагаемых к отчетам и отражаются на инженерно-геологических колонках по скважинам.

Бурение – проходка инженерно-геологических скважин производится путем отбора колонки (керн) грунтов и зачистки забоя морской водой, подаваемой буровым насосом через бурильную колонну, перед последующим пробоотбором.

Отбор образцов грунтов выполняется с частотой (шагом опробования), рекомендуемой в таблице 6.1. СП 504.1325800.2021, способами и средствами, регламен-

тируемыми ГОСТ 12071-2014. Объем и качество полученного материала должны обеспечить оценку инженерно-геологических условий и определение нормативных и расчетных показателей инженерно-геологических элементов согласно ГОСТ 20522-2012 и других нормативных документов.

Схема отбора образцов определяется по данным статического зондирования, выполненного в первоочередном порядке.

Основной объем отобранных образцов грунта ненарушенного сложения упаковывается способом парафинирования, часть монолитов консервируются непосредственно в тонкостенных пробоотборниках путем заливки их концов парафиновой смесью (рис.6.5). Пробы нарушенного сложения герметически упаковываются в пластиковые пакеты.

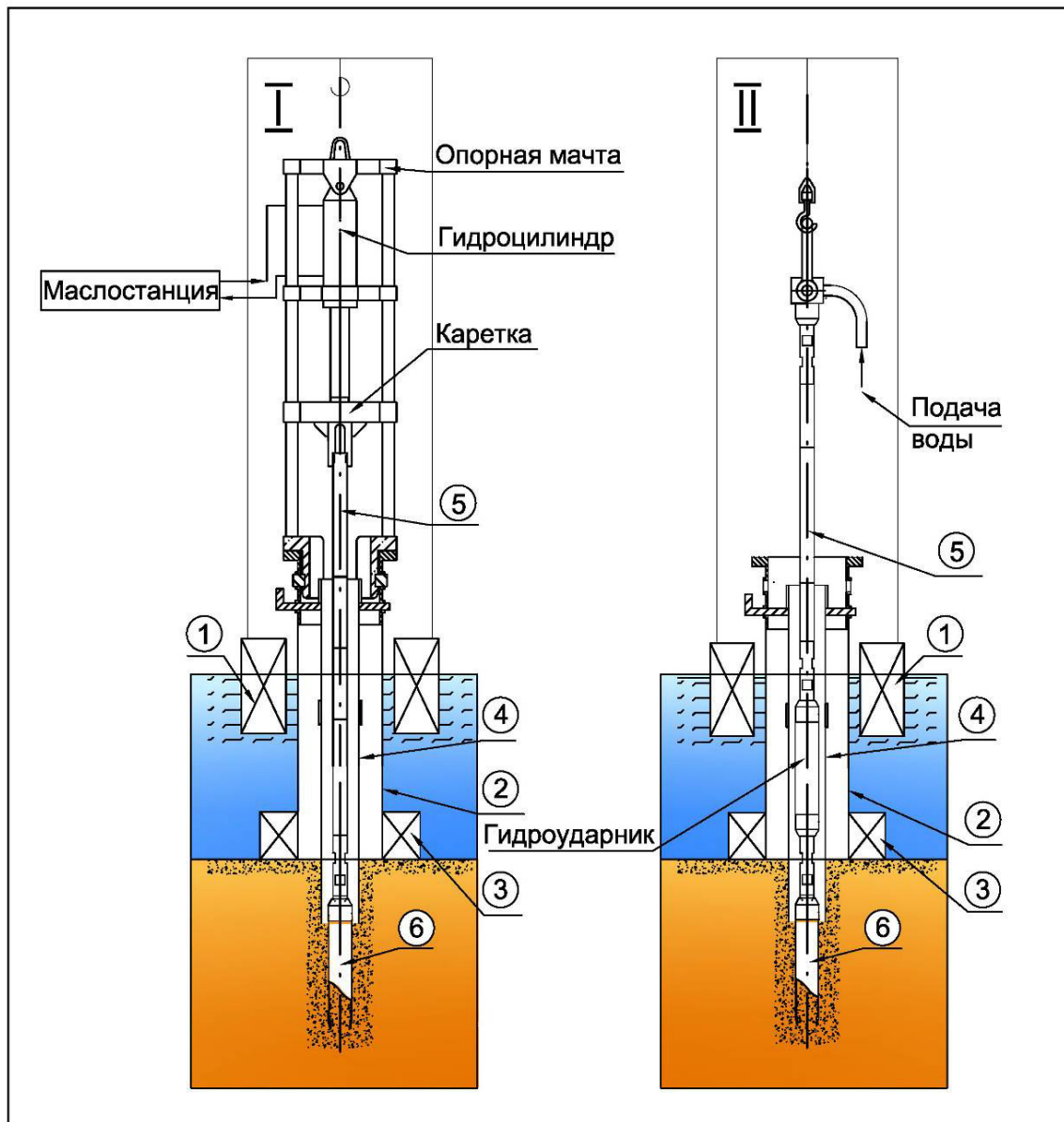


Рисунок 6.4 - Технологические схемы отбора образцов грунта в инженерно-геологических скважинах при применении морского стояка: I-способом задавливания, II-гидроударным способом. Основные элементы системы: 1-судно, 2-водоотделительная колонна, 3-донная опорная рама, 4-обсадная колонна, 5-буровая колонна, 6-грунтос.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

При опробовании грунтов в скважинах на борту судна выполняются экспресс-испытания образцов глинистых грунтов портативными крыльчаткой (миникрыльчаткой) и пенетрометром (микропенетрометром) компании "CONTROLS" (рис. 6.6), либо компании "HUMBOLDT", по результатам которых определяются значения сопротивления недренированному сдвигу (c_u) и консистенция грунта.

Дополнительно, при проведении бурения скважин и выполнении статического зондирования, а также в некоторых местах донного пробоотбора, определенных по данным гидролокационного обследования дна, могут проводиться видеонаблюдения поверхности дна с помощью подводной видеокамеры «Гном».



Вверху – подготовленные согласно ГОСТ 12071-2014 из колонок грунта путем «парафинирования»; внизу – сохраняемые в тонкостенных пробоотборниках.

Рисунок 6.5 - Виды упаковки монолитов



Рисунок 6.6 - Средства для экспресс-испытаний глинистых грунтов фирмы «Controls»

6.2.2. Статическое зондирование

Статическое зондирование на НИС "Изыскатель-1" выполняется с использованием гидравлического задавливающего устройства, закрепленного на верху морского стояка. Работы выполняются в специальных скважинах путем последовательно меняющихся процедур: зондирования до «отказа», подъема зондирующей колонны и последующее разбуривание прозондированного интервала с помощью направляющей колонны и буровых гладкопроходных труб диаметром 63/50 мм или 73/56 мм, оснащенных буровой коронкой с внутренним диаметром 48 мм.

Применение такой технологической схемы обеспечивает максимальную устойчивость зондирующей колонны и позволяет осуществлять зондирование на необходимые глубины даже при наличии прослоев прочных грунтов, обуславливающих «отказы» при применяемых усилиях вдавливания и общего эффективного веса установки. Благодаря этому, впервые на рассматриваемых площадках строительства, а также ранее в других районах Каспия, выполнен большой объем статического зондирования на глубину до 80 м от дна.

Статическое зондирование проводится согласно ГОСТ 19912-2012 зондами фирмы «GEOTECH» (Швеция), соответствующими по параметрам требованиям ГОСТ 19912-2012, стандарту Международного общества по механике грунтов и фундаментостроению (International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering, ISSMFE), а также других международных стандартов и национальным стандартам других стран. Эти зонды имеют следующие размеры:

диаметр основания конуса	35,7 мм;
площадь основания конуса	10 см ² ;
угол при вершине конуса	60°;
площадь муфты трения	150 см ² ;
показатель площади основания конуса (Area factor, a)	0,852.

Зонды снабжены пьезоэлементом, располагающимся между конусом и муфтой трения (тип 2), инклинометром, обеспечивающим контроль за отклонением колонны от вертикали, и автономным модулем памяти для резервного сохранения данных измерений.

Минимальное значение дискреты регистрации результатов статического зондирования по глубине составляет 2 см, что обеспечивает высокую детальность

расчленения разреза. Передача данных измерений в цифровом формате от зонда к адаптеру персонального компьютера (ПК) выполняется с использованием акустической системы связи по колонне пенетрационных штанг. Одновременно с регистрацией производится экспресс-обработка результатов измерений и визуализация параметров на дисплее ПК.

Для обеспечения единообразия и точности измерений при статическом зондировании перед началом работ выполняются поверки и калибровки используемых зондов, с целью проверки соответствия их метрологических характеристик требованиям ГОСТ 19912-2012 и международным стандартам. В результате поверки определяются погрешности измерений сопротивления грунта под концом зонда - q_c , удельного сопротивления грунта на боковой поверхности (муфте трения) зонда - f_s и возникающего порового давления за конусом зонда - u_2 .

Протоколы поверки используемых зондов приводятся как приложения в Технических отчетах.

Зонды для статического зондирования по конструкции соответствуют международным требованиям к процедуре статического зондирования IRTF 1999 (ISSMFE), а также типу II по ГОСТ 19912-2012.

При производстве СЗ применяется компьютеризированная измерительно-регистрирующая аппаратура компании GEOTECH» (Швеция) с передачей измерительных данных в цифровом формате по электрической линии шлангокабеля, которая подключена через интерфейсный блок к персональному компьютеру (ПК).

Результаты СЗ в соответствии с программным обеспечением фирмы «GeoSoft» (Польша) в процессе СЗ визуализируются в цифровом виде и виде диаграмм в функции глубины СЗ на видеомониторе ПЭВМ.

В процессе СЗ производятся измерения:

- удельного сопротивления грунта под наконечником (конусом) зонда - q_c ;
- удельного сопротивления грунта по боковой поверхности (муфте трения зонда) - f_s ;
- порового давления за конусом, возникающего в поровой воде при зондировании - u_2 .

Интерпретация результатов статического зондирования производится с применением двух программных комплексов - ПО АО «Моринжгеология» и ПО «GeoSoft».

Первым комплексом классификация грунтов осуществляется с использованием номограммы Олсена в номенклатуре, регламентированной ГОСТ 25100-2020. Вторым комплексом ПО «GeoSoft» классификация грунтов выполняется по номограммам Робертсона (1990b и др.) в номенклатуре, регламентированной Британским стандартом BS 5390. Из числа физико-механических характеристик грунтов первым программным комплексом определяется относительная плотность сложения песков (ID), показатель текучести (I_L), сопротивление недренированному сдвигу глинистых грунтов (c_u) на основе корреляционных зависимостей, определенных по Северному Каспию, угол внутреннего трения (ϕ), удельное сцепление (c) и модуль деформации (E).

В ПО «GeoSoft» предусмотрено определение относительной плотности (ID), удельного веса грунта (UW), сопротивления недренированному сдвигу (c_u), эффективного угла внутреннего трения (F_i), модуля деформации песчаных грунтов (M_o) и модуля деформации глинистых грунтов (M).

Результаты статического зондирования представляются в текстовых приложениях в табличной форме, содержащей результаты измерения значений q_c , f_s и u_2 , и рассчитанные по ним показатели, а также в графическом виде, включающем графики результатов измерений, рассчитанные классификационные показатели и интерпретационную колонку грунтов.

Оценка потенциала разжижения грунтов F_L будет производиться с помощью обрабатываемой программы CLiQ версии v.1.7.1.14, разработанной компаниями GEOLOGISMIKI (Греция) и GREGG DRILLING Inc. (США). По результатам обработки измерительных данных будут построены графики потенциала разжижения F_L в функции глубины зондирования.

6.2.4. Геотехническое определение наличия газа

Геотехническое определение наличия газа является наиболее надежным способом проверки верхней части разреза грунтовой толщи на наличие скоплений «свободного» («защемленного») газа. Работы назначаются обычно на основе результатов сейсмоакустического профилирования в случае обнаружения на записях аномальных эффектов, характерных для газоносных грунтов.

В соответствии с целевым назначением, геотехническое определение наличия газа сопровождается наблюдением за водной поверхностью и выявлением на ней признаков выхода газа у борта судна и над буровой шахтой содержащегося в воздухе газового компонента, наиболее вероятного для газоносных грунтов.

Геотехническое определение наличия газа осуществляется вращательным способом без отбора образцов грунта с помощью колонковой трубы диаметром 76 мм, оснащенной твердосплавной коронкой диаметром 83 мм. Для обеспечения безопасности работ низ направляющей колонны закрепляется в 1,5 м от дна с помощью треножного опорного основания, а нижняя часть бурильных труб оснащается обратным шариковым клапаном (рис.6.7). Указанное исключает поступление газа из грунта или водно-грунтовой смеси на судно через буровое оборудование и рассеяние их в водной толще.

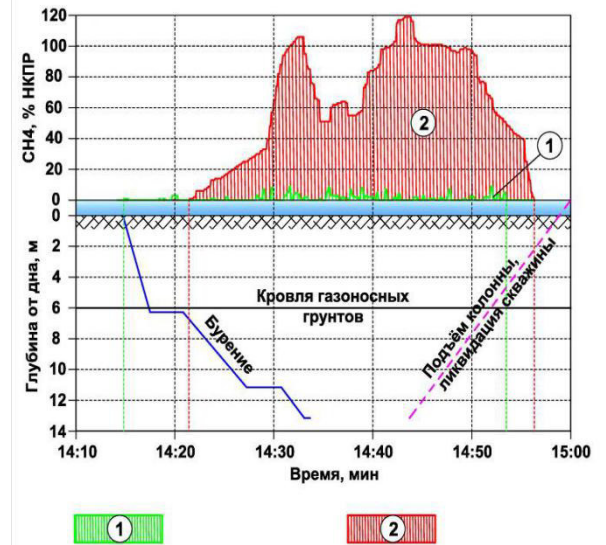
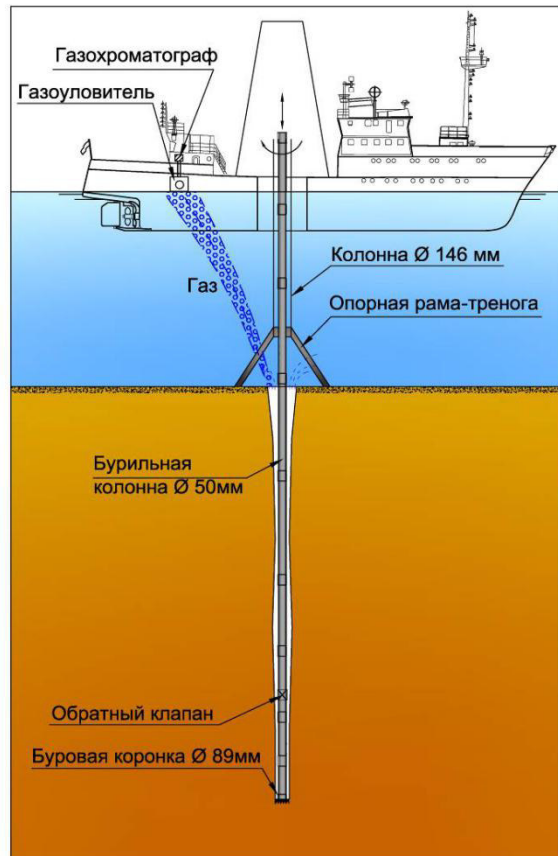
Перед началом работ определяется место вероятного выхода со дна на поверхность моря газа путем подачи через буровую колонну воздуха к устью скважины и в выявленном месте у борта судна над водой, а также над буровой шахтой и в местах воздухозабора, устанавливаются датчики (измерители) газоанализатора.

Результаты геотехнических определений наличия газа отражаются в виде протоколов, приложенных к отчету, и в графическом виде. Для иллюстрации на рисунке 6.7 отображены результаты выполненных работ.

Для обеспечения безопасности при производстве геотехнических работ осуществляется определение концентраций метана в воздухе над буровой шахтой также при инженерно-геологическом бурении и при статическом зондировании.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья



Содержание метана в воздухе: 1-на судне над буровой шахтой, 2-над водной поверхностью у борта судна в месте выхода газа

Рисунок 6.7 - Технологическая схема геотехнического определения наличия газа и образец изображения процесса бурения и результатов определения метана в воздухе

6.2.5 Навигационно-геодезическое обеспечение геотехнических работ

Навигационно-геодезическое обеспечение геотехнических работ, включающее вывод судов в проектные точки работ и определение с требуемой точностью планового положения (координат) скважин, точек статического зондирования – выполняется средствами DGPS с использованием платного глобального дифференциального сервиса дециметрового уровня точности RTG DUAL, предоставленного компанией **NavGeoCom DifService Group Ltd**. Используются 12-канальные двухчастотные приемники «C-NAV-3050R» со встроенными демодуляторами спутникового дифсервиса. Частота обновления данных 1-5 Гц. Проектирование работ, обработка полученных с приемо-индикаторов данных, пересчет координат из системы WGS-84 в систему координат ГСК-2011 выполняются программными средствами НУРАСК МАХ. Трансформации координат из системы WGS-84 в систему ГСК-2011 осуществляются по параметрам, указанным в Техническом задании.

Перед выходом судов на работы выполняется контроль работы системы DGPS на пункте Яксатово нов. п. (тип А), расположенном в районе н.п. Яксатово.

Сведения о выполненных поверках приводятся в отчетах.

Требования к точности навигационно-геодезического обеспечения геотехнических работ определяются Техническими заданиями следующими параметрами:

- вынос проекта в натуру, т.е. возможное отклонение фактических точек работ от их проектного положения – не более 5 м;

- среднеквадратичная погрешность определения планового положения скважин, точек статического зондирования – не более 1,5 м.

Данные плановой привязки оформляются и представляются в виде каталогов, содержащих проектные и фактические координаты скважин и точек зондирования в системах координат WGS-84 и ГСК-2011, величину отклонения точек работ от проектных точек, а также величину СКП.

6.2.6 Лабораторные исследования и испытания грунтов

Лабораторные исследования подлежат выполнению на борту бурового судна и в береговых лабораториях согласно государственным стандартам РФ.

На борту бурового судна осуществляется определение влажности и испытание глинистых грунтов портативными пенетрометром и крыльчаткой.

Лабораторные исследования в береговых лабораториях должны обеспечить классификацию грунтов согласно ГОСТ 25100-2020, определение показателей физико-механических свойств в объемах, достаточных для создания инженерно-геологической модели грунтового основания согласно ГОСТ 20522-2012. Показатели сопротивления сдвигу должны определяться в приборах трехосного сжатия по схемам, наиболее соответствующим условиям нагружения грунтового основания при постановке СПБУ.

Камеральные работы по результатам геотехнических работ и лабораторных исследований должны включать в себя прогноз в интервале секций кондуктора и первой технической колонны проектируемой скважины упругих свойств горных пород: модуль Юнга, компрессионный модуль деформации, коэффициента Пуассона, модуль сдвига, объемный модуль упругости. На основании рассчитанных упругих свойств горных пород и результатов обработки и интерпретации данных сейсморазведки должна быть рассчитана геомеханическая модель изучаемого разреза, выполнен прогноз вертикального напряжения среды, модели устойчивости ствола и составлена предбуровая модель, прогнозирующая поведение измеряемых параметров в процессе бурения с учетом геологических характеристик разреза и являющаяся основанием для проводки скважин и прогноза упруго-прочностных свойств, сейсмических характеристик и термобарических условий в процессе бурения ниже долота.

6.2.7. Сейсмическое микрорайонирование площадки в соответствии с СП 14.13330.2018 выполнить для двух уровней сейсмических воздействий: МРЗ (Максимальное расчетное землетрясение) и ПЗ (Проектное землетрясение). Показатели нормативной сейсмичности принять в соответствии с картой ОСР-2015 В.

7. ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ - ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ (ЦИКЛИЧЕСКИХ) ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ГРУНТОВОЕ ОСНОВАНИЕ

Тематические работы включаются в состав изысканий по согласованию с Заказчиком для оценки воздействия современных процессов и явлений на поверхность дна и грунтовое основание СПБУ. Задачей их является:

- оценка параметров динамических (сейсмических) воздействий на грунтовое основание и их влияние на параметры прочности и деформируемости грунтов.

Основной целью исследований при изысканиях для СПБУ является оценка возможности разжижения водонасыщенных дисперсных грунтов при динамических (циклических) нагрузках, соответствующих сейсмическому воздействию.

Сейсмическая опасность района строительства будет определяться по карте общего сейсмического районирования ОСР-2015(В) с корректировкой по таблице 1 СП 14.13330.2018 в соответствии с результатами лабораторных исследований грунтов.

Для уточнения сейсмичности района строительства предполагается выполнение **сейсмического микрорайонирования (СМР)**. Для обеспечения этой тематической работы Техническим заданием предусмотрена подготовка по материалам планируемых изысканий специализированной карты по площадке. Содержание карты определяется исполнителем СМР.

Оценку потенциала (возможности) разжижения грунтов при сейсмических воздействиях под опорами СПБУ предусматривается выполнить расчетным путем по данным статического зондирования. Возможность разжижения оценивается по значению F_s – фактора безопасности, соответствующего потенциалу разжижения F_L , используемому для оценки возможности разжижения грунтов согласно ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 56353-2015.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Организация, морские работы, обработка, обобщение и интерпретация результатов геотехнических работ будут выполняться **ООО «Моринжгеология»**, созданным на базе бывшего Всесоюзного морского научно-производственного объединения по морским инженерно-геологическим изысканиям «Союзморинжгеология» (прил. 2).

Генеральным подрядчиком инженерно-геологических изысканий является **ООО «Моринжгеология»**, созданное в г. Астрахань как специализированное предприятие по производству инженерных изысканий. Изыскания осуществляются на основе «Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ...». № 1173.07-2009-3015055946-И-003 от 09 июня 2016 г.

Имеются сертификаты DNV GL Business Assurance о выполнении работ в соответствии со стандартами **ISO 9001:2015 № 188005-2015-AQ-LVA-FINAS** (годен до **20.11.2023**) и **ISO 14001:2015 № 188006-2015-AE-LVA-FINAS** (годен до **20.11.2023**).

Перечень работ, выполняемых **Генеральным подрядчиком**, приведен в таблице 8.1.

При организации и производстве морских работ будут учитываться специальные экологические и рыбохозяйственные требования для проведения геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья. В соответствии с ними будут осуществлены согласования проектных материалов на работы с региональными и федеральными природоохранными и надзорными органами и на основе Заключения Государственной экологической экспертизы должно быть получено разрешение Федеральной службы по надзору в сфере природопользования МПР России на реализацию программы запланированных работ.

При производстве инженерно-гидрографических работ, сейсмоакустического профилирования и геотехнических работ планируется использовать научно-исследовательское судно «Изыскатель-1», **являющееся собственностью ООО «Моринжгеология»**.

Таблица 8.1 - Перечень работ, выполняемых Генеральным подрядчиком и соисполнителями

Предприятие	Виды выполняемых работ
ООО «Моринжгеология»	Организация работ по контракту. Подготовка проектных материалов на производство работ и представление их в надзорные и природоохранные органы на государственную экспертизу. Организация, материально-техническое обеспечение и производство морских работ. Обработка первичных материалов. Оформление и представление Заказчику отчетных материалов о результатах работ. Научно-методическое обеспечение изысканий. Разработка программы изысканий, методическое обеспечение морских работ. Разработка программ лабораторных исследований грунтов и оценка качества их выполнения. Комплексная обработка, обобщение и интерпретация результатов изысканий, подготовка Технических отчетов.

Первичная обработка полевых материалов будет выполнена исполнителями морских работ непосредственно на судах. Окончательная обработка, обобщение, анализ, интерпретация результатов работ и подготовка Технического отчета будут осуществляться специалистами камеральной группы ООО «Моринжгеология».

Первичные материалы полевых работ в цифровом виде и на бумажных носителях будут представлены Заказчику в сроки, указанные в Техническом задании.

В соответствии с целевым назначением работ, предусматривающим оценку безопасности строительства платформ в проектных местах бурения и эксплуатации скважин, а также обоснование необходимой корректировки координат центров сооружений, при обработке полевых материалов особое внимание будет обращено на объекты, неблагоприятные или опасные для строительства, и на компоненты, определяющие технологию бурения верхнего интервала разведочных и эксплуатационных скважин.

Для обеспечения разработки проектной и рабочей документации строительства объектов, по результатам всего объема выполненных инженерно-гидрографических, инженерно-геофизических и геотехнических работ будет подготовлен Технический отчет, соответствующий по содержанию СП 47.13330.2016 (актуализированная версия СНиП 11-02-96), СП 11-105-97, СП 504.1325800.2021 и другим нормативным документам, действующим на территории РФ.

В качестве итоговых результатов в отчете будут представлены:

- обобщенная характеристика инженерно-геологических условий на площадках строительства со сведениями о глубинах моря, особенностях донной поверхности и геологическом строении грунтового основания;

- геотехнические модели – расчетные профили грунтовых оснований объектов обустройства с комплексом характеристик свойств грунтов, обеспечивающих проектирование и строительство в соответствии со СП 24.13330.2021(актуализированная версия СНиП 2.02.03-85) и API RP-2A-WSD 2014.

К отчету будут прилагаться:

- протоколы и акты проверок используемых аппаратурно-технических средств;
- каталоги координат точек геотехнических работ в исходной рабочей – WGS-84 системе координат;

- данные статического зондирования в текстовой и графической формах с результатами интерпретации по литологическому составу и деформационно-прочностным свойствам грунтов;

- протоколы опробывания грунтов в скважинах;
- ведомости результатов полевых экспресс-определений глинистых грунтов;
- отчет о результатах лабораторных исследований и испытаний грунтов при статических нагрузках.

В качестве обязательных графических документов будут включены соответственно в масштабах:

- карта фактического материала по участку строительства масштаба 1:1000;
- карта глубин и рельефа дна масштаба 1:1000;
- гидролокационный план масштаба 1:1000;
- карта аномального магнитного поля масштаба 1:1000;
- сейсмогеологические разрезы по профилям через центр площадки СПБУ масштаба 1:1000;
- инженерно-геологические колонки по опробыванию грунтов в скважинах и точкам пробоотбора - масштаба 1:100;
- инженерно-геологические разрезы по генеральным линиям площадки СПБУ; масштабы: горизонтальный – 1:1000, вертикальный – 1:200;
- схема корреляции разрезов грунтового основания масштабы: горизонтальный – 1:500, вертикальный – 1:200;
- план инженерно-геологических условий площадки СПБУ масштаба 1:1000.

Дополнительные карты и разрезы предоставляются в соответствующих Техническому заданию масштабах, исходя из сложности и характера сейсмогеологических и геотехнических условий на объектах изысканий. Все чертежи оформляются в соответствии с ГОСТ 2.301-68 «ЕСКД Форматы» и ГОСТ 21.101-20 «СПДС Основные требования к проектной и рабочей документации».

Последовательно по ходу производства изысканий Заказчику будут представляться следующие отчетные документы:

- рапорты о ходе производства морских работ;
- полевые информационные отчеты о выполнении гидрографических и геофизических работ, производстве геотехнических работ;
- предварительный отчет о результатах геофизических работ на площадке;
- финальный технический отчет.

Рапорты о ходе производства морских работ предоставляются с исследовательских судов ежедневно со дня выхода их в район работ и по возвращению в порт базирования. В них приводятся сведения о ходе производства работ и условиях в месте работ.

Полевые информационные отчеты представляются после завершения на объектах всего комплекса или части изыскательских работ. В них характеризуются виды и объемы выполненных морских работ, особенности их производства и приводится краткий анализ полученных данных.

Промежуточные отчеты подготавливаются для оперативной оценки условий в проектных местах строительства и необходимости корректировки местоположения сооружений.

Финальный технический отчет подготавливается по объекту изысканий по завершении запланированных полевых, лабораторных и камеральных работ.

В техническом отчете освещаются виды, объемы и особенности производства изыскательских работ, отражаются в обобщенном виде результаты изысканий, их интерпретация и анализ, приводятся характеристики инженерно-геологических условий на участке строительства, расчетные показатели характеристик грунтов, необходимых для разработки проекта свайного основания сооружений. К финальному отчету прилагается обзорная карта – ситуационный план района работ, иллюстрирующая расположение объекта изысканий, существующих и проектируемых гидротехнических сооружений, подводных трубопроводов, а также отражается инженерно-геологическая изученность района.

Технический отчет по изысканиям составляется в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 (актуализированная версия СНиП 11-02-96), СП 24.13330.2021 (актуализированная версия СНиП 2.02.03-85), СП 22.13330.2016 (актуализированная версия СНиП 2.02.01-83), СП 504.1325800.2021, СП 11-105-97 часть I, СП 11-104-97 (часть I, III), ГОСТ 32453-2017 и представляется Заказчику в 4-х экземплярах на бумажном носителе, в 2-х экземплярах на электронном носителе в форматах «DWG» и «DOC».

Текстовые отчеты представляются также в редакторе WINWORD, таблицы цифровых материалов в редакторе Excel, графические материалы в форматах, установленных ГОСТ 2.301-68*, совместимых с AutoCAD 2004;

Технический отчет представляется Заказчику в виде отдельных частей по объектам проектирования.

9. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Для организации контроля качества при производстве инженерно-геологических изысканий на предприятии внедрена и успешно действует система менеджмента качества и система экологического менеджмента в соответствии с требованиями международных стандартов ISO-9001 и ISO-14001.

При этом проводится внутренний контроль, осуществляемый исполнителем, внешний контроль и аудит качества, осуществляемые Заказчиком, Генеральной проектной организацией и специализированными экспертными организациями Госстроя России.

Перед началом полевых работ после монтажа аппаратуры и оборудования на борту судна осуществляется проверка и тестирование технических средств на соответствие требуемым параметрам. Тестирование сейсмоакустических аппаратурно-технических средств включает процедуры стандартные для многоканальных сейсмических станций:

- проверка динамического диапазона сквозного канала;
- фазовая и амплитудная идентичность сейсмоакустических каналов;
- нелинейные искажения АЦП (АС);
- взаимные влияния между каналами;
- собственные шумы;
- частотный диапазон;
- линейность коэффициентов усиления;
- задержка начала записи.

Тестирование гидролокатора бокового обзора и эхолотов включает проверку динамического диапазона каналов и проверку аналого-цифровых преобразователей.

В установке статического зондирования производится проверка и градуировка измерительной системы с целью получения зависимостей между показаниями образцовых средств измерения и результатами аналого-цифрового преобразования сигналов от датчиков измерительного зонда в процессе их нагрузки-разгрузки:

- датчика удельного сопротивления грунта под конусом - q_c ;
- датчика удельного сопротивления грунта на муфте трения - f_s ;
- датчика порового давления - u .

При выходе в район работ перед началом инженерно-геофизических работ выполняются опытно-методические исследования, направленные на подбор наиболее оптимальных параметров размещения и буксировки приемоизлучающих устройств.

Контроль во время производства работ заключается в постоянной проверке правильности (стабильности) работы аппаратуры, сопряженности каналов регистрации, стабильности поступления дифференциальных поправок в системе DGPS и в выполнении регламентных проверок и тарировке (эхолот) аппаратуры. Проверка качества осуществляется по полевым выводам записей измерений и наблюдений - эхолотограммам, сонограммам, временным разрезам, графикам магнитного поля, графикам статического зондирования. Соответствие выполненных работ Техническому заданию, программе изысканий и требованиям стандартов и других нормативно-технических документов осуществляется супервайзерами, направляемыми Заказчиком.

Окончательная оценка качества выполненных полевых работ осуществляется при приемке полевых материалов, проводимой Заказчиком и проектной организацией.

По заказу Заказчика возможна экспертиза (аудит) подготовленной изыскательской продукции в одном из экспертных центров Госстроя России по инженерным изысканиям для строительства.

10. НОРМАЛИЗОВАННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРСКИХ РАБОТ

Планируемые работы в соответствии с нормативами выполняются при волнении моря до 3 баллов (высота волны до 1,25 м) и силе ветра до 4 баллов. Согласно среднестатистическим справочным данным количество дней в месяц с указанными условиями в районе проектируемых изысканий в навигационный период изменяется от 6 до 11 дней.

Инженерно-гидрографические работы и сейсмоакустическое профилирование и сейсморазведочные работы высокого разрешения МОГТ для обеспечения наибольшей детальности (разрешенности записей) должны выполняться при скорости судна около 3-х узлов (5,56 км/час).

Работы при длительной стоянке – отбор проб из инженерно-геологических скважин и статическое зондирование выполняются при трехсменном рабочем режиме. Профильные работы планируются выполнять в двухсменном режиме в связи с тем, что в ночное время часто наблюдаются сбои в поступлении дифференциальных поправок GPS.

По критериям технологической совместимости инженерно-гидрографические работы и сейсмоакустическое профилирование выполняются отдельно друг от друга, за исключением промера (эхолотирования), которое будет выполняться совместно с сейсмоакустическим профилированием. Отдельно проводятся сейсморазведочные работы МОГТ.

11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ

Планируемые работы будут выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов по безопасности труда на морских геофизических и инженерно-геологических работах. В качестве основных руководящих документов должны быть использованы следующие правила безопасности:

- «Правила безопасности при разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений на континентальном шельфе», Госгортехнадзор РФ, г. Москва, 05.06.2003 № 58
- 2003 г.
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору приказ от 15 декабря 2020 года № 534
- РД-08-37-95 Правила безопасности ведения морских геологоразведочных работ, Утвержденные Госгортехнадзором России 27.10.1995 г., постановление № 51.

Перед началом изысканий для выполнения требований по промышленной безопасности должны быть выполнены следующие мероприятия:

1. Обучение ведущих специалистов Исполнителя в Госгортехнадзоре РФ (г. Москва) промышленной безопасности и проверки знаний требований охраны труда при проведении морских инженерно-геологических изысканий на акватории Каспийского моря.
2. Организация и осуществление производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта.

Ответственность за безопасное производство работ возлагается на начальника экспедиции и руководителей отдельных видов работ.

Исполнители до начала работ сдают экзамены по технике безопасности комиссии предприятия и проходят инструктаж непосредственно на судне, организуемый представителями судовладельца.

СТАНДАРТЫ И НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Государственные стандарты Российской Федерации

1. ГОСТ 23634-83. Морская навигация и морская гидрография. Термины и определения.
2. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
4. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
5. ГОСТ 12248.1-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза.
6. ГОСТ 12248.3-2020. Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия.
7. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
8. ГОСТ 19912-2012. Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
9. ГОСТ 21.302-2013. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
10. ГОСТ Р 53241-2008. Геологоразведка морская. Требование к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны.
11. ГОСТ 21.101-2020 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
12. Правила безопасности при геологоразведочных работах. Дата актуализации – 01.01.2021.

Строительные нормы и правила Российской Федерации

1. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть III. Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства.
2. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила.
3. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов.
4. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть VI. Правила производства геофизических исследований.
5. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах.
6. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.
7. СП 23.13330.2018. Основания гидротехнических сооружений.
8. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства.
9. СП 58.13330.2012. Гидротехнические сооружения. Основные положения
10. СП 115.13320.2016. Геофизика опасных природных воздействий.
11. СП 317.1325800.2017. Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ
12. СП 446.1325800.2019. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.

13. СП 504.1325800.2021. Инженерные изыскания для строительства на континентальном шельфе. Общие требования.
14. СН 528-80. Единицы физических величин, применяемых в строительстве.

Ведомственные нормы нефтегазовой и других отраслей Российской Федерации

1. ПГС № 4. Правила гидрографической службы № 4. Съёмка рельефа дна, части 1 и 2. ГУНМО МО, 1984.
3. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для самоподъемных плавучих буровых установок. СЭВ, Рига, 1989.
4. Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ. Российский морской регистр судоходства. 2018 г.
5. Методические указания по определению углекислоты карбонатов в почвах. М.: Колос, 1984, 12 ст.

Зарубежные стандарты и нормативные документы

1. BS 5930:1999+A2:2010. Code of practice for Site investigations (Formerly CP 2001).
2. BS 1377: Part 1:1990. British Standard Methods of test for Soils for civil engineering purposes.
Part 2: 1990. Classification tests.
Part 9:1990. In-situ tests.
3. ASTM Designation: D-2487-93. Standard Classification of Soils for Engineering Purposes.
4. Recommended Practice for site specific assessment of mobile Jack-Up units. SNAME (Rev. 2-Jan 2002).
5. EUROCODE 7: EN 1997-2:2007. Geotechnical design. Ground investigation and testing.
6. "OGP: Guidelines for the conduct of offshore drilling hazard site surveys/ Report No. 373-18-1, October 2017, Version 2.0 (International Association of Oil & Gas Producers)"

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

- 1п. *Безродных Ю.П., Делия С.В. и др.* Особенности локализации осадков периода мангышлакской регрессии в Северной части Каспия.// Геология океанов и морей. Материалы XIX Международной научной конференции (Школы) по морской геологии., Том III. М., 2011. с. 311-315.
- 2п. *Безродных Ю.П., Романюк Б.Ф. и др.* Биостратиграфия, строение верхнечетвертичных отложений и некоторые черты палеогеографии Северного Каспия.// Стратиграфия, геологическая корреляция. 2004, том,12, № 1 с. 114-124.
- 3п. *Леонов Ю.Г., Антипов М.П., Бобылова Е.Е., Волож Ю.А., Лаврушин Ю.А., Спиридонова Е.А.* Геологическая история четвертичных осадочных бассейнов Каспийского региона за последние 700 000 лет: седиментационные и геодинамические события [к «Карте четвертичных (неоплейстоценовых) отложений Каспийского региона с элементами палеогеографии», масштаб 1:2 500 000]// М., Научный мир, 2005, 34 с.
- 4п. *Рычагов Г.И.* Плейстоценовая история Каспийского моря// Изд-во МГУ, 1997, 267 с.
- 5п. *Свиточ А.А., Янина Т.А.* Четвертичные отложения побережий Каспийского моря// Изд-во МГУ, 1997, 267 с.
- 6п. *Федоров П.В.* Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря// М: АН СССР, 1957.
- 7п. *Федоров П.В.* Плейстоцен Понто-Каспия// М: «Наука», 1978.
- 8п. *Шкатова В.К.* Трансгрессивно-регрессивные циклы – основа региональной стратиграфической схемы квартера Каспия.// Геология океанов и морей. Том I Материалы XIX Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. М., 2011., с.301-305
- 90п. *Т.А. Янина Т.А.* Неоплейстоцен Понто-Каспия: биостратиграфия, палеогеография, корреляция. М.// Географический факультет МГУ, 2012, 264с.
- 10п. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – ОСР-97, масштаба 1:8000000// М., 1999.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Техническое задание

Приложение №1
к дополнительному соглашению №3
от «19» 08 2021 г.

Приложение №1
к договору № 18V0284
от «04» апреля 2018 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на «Проведение инженерно-геологических изысканий и микросейсмического районирования на площадках № 10 Ракушечная, БК Филановского, № 1 Титонская, №2 Хазри, № 2 Титонская, №7 Хвалынская №1 Тюленья, №1 Склоновая, №1 Сигнальная, №1 Дружба и №1 Моряна в пределах месторождений Ракушечного, 170 км, а также в пределах структур Хазри, Титонской, Склоновой, Сигнальной и Тюленья в 2018-2026 гг».

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основание для производства инженерных изысканий.

План геологоразведочных Работ ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть».

1.2. Наименование объектов.

Площадки № 10 Ракушечная, БК Филановского, № 1 Титонская, №2 Хазри, № 2 Титонская, №7 Хвалынская №1 Тюленья, №1 Склоновая, №1 Сигнальная, №1 Моряна и №1 Дружба предназначены для бурения поисково-разведочных скважин.

1.3. Основные данные об участниках проекта.

Заказчик: ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть».

Генеральная проектная организация - Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми.

Исполнитель: ООО "Моринжгеология".

1.4. Характеристика буровой установки.

1.4.1. СПБУ «Нептун»

- тип:	самоподъемная на 3-х независимых опорах;
- проект	LeTourneau Super 116E
- глубина воды	6 м до 107 м
- число опорных колонн:	3;
- удельное давление на грунт:	
• при поднятии опор	0,279 МПа;
• при постановке в точку бурения	0,467 МПа;
• при бурении	0,364 МПа;
• при выживании	0,282 МПа.

1.4.2. СПБУ «Астра»

- тип:	самоподъемная на 3-х независимых опорах;
- проект:	ARO - 38 MARAWAH;
- размещение бурового станка:	консольное, передвижное;
- число опорных колонн:	3 (ВМС 150 Н, треугольные);
- давление на грунт:	3,77 кгс/см ² (0,377 МПа);
- площадь башмака опорных колонн:	77,4 м ² ;
- заглубление опорных колонн:	
минимальное	0,5 м
максимальное	7,0 м;

Договорно-правовое управление
Т.Б. Кошваленко

А.В. Сидоров

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

- номинальная глубина бурения:	4570,00 м;
- длина:	53,04 м;
- ширина :	53,59 м;
- осадка:	3,80 м;
- курс постановки:	100°

1.5. Местонахождение и площадь объектов работ.

Северный, Центрально-Каспийский и Тюлений лицензионные участки Каспийского моря площадки № 10 Ракушечная, БК Филановского, № 1 Титонская, №2 Хазри, № 2 Титонская, №7 Хвалынская №1 Тюленья, №1 Склоновая, №1 Сигнальная, №1 Дружба и №1 Моряна размером 3 км x 3 км с центром в точке, имеющей следующие координаты (система координат ГСК-2011, система высот - Балтийская):

№№ п/п	Площадки	Координаты центральной точки площадки (ГСК-2011)	
		СШ	ВД
1	№10-Ракушечная (Северный ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
2	БК месторождения им. В. Филановского (Северный ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
3	№1-Титонская (Центрально-Каспийский ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
4	№2-Хазри (Центрально-Каспийский ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
5	№2-Титонская (Центрально-Каспийский ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
6	№7-Хвалынская (Северный ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
7	№1-Тюленья (Тюлений ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
8	№1 Склоновая (Северный ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
9	№1 Сигнальная (Центрально-Каспийский ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
10	№1-Дружба (Северный ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
11	№1 Моряна (Северный ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	

Примечание:

1. Возможна последующая корректировка координат. До начала морских Работ Исполнитель обязан запросить в официальном порядке у Заказчика координаты точки.
2. По решению Заказчика при изменении плана геологоразведочных работ, возможно исключение скважин (площадок) или замена их на альтернативные скважины (площадки).

1.6. График работ.

№ п/п	Скважина	Год проведения работ
1	№10-Ракушечная	2018
2	БК месторождения им. В. Филановского	2019
3	№1-Титонская	2019
4	№2-Титонская	2019
5	№2-Хазри	2019
6	№7-Хвалынская	2021
7	№1-Тюленья	2022
8	№1 Склоновая	2025
9	№1 Сигнальная	2025
10	№1-Моряна	2026

Договорно-правовое управление

 Т.Б. Коноваленко



11	№6-Дружба	2026
----	-----------	------

Сроки Работ могут быть смещены при наступлении форс-мажорных обстоятельств по метеоусловиям и закрепляются дополнительным соглашением к настоящему Договору.

Морские Работы на площадках необходимо выполнить в сроки, согласованные с территориальными надзорными органами.

1.7. Стадия проектирования.

Инженерные изыскания

1.8. Цель разработки.

Подготовка исходных данных по инженерно-геологическим условиям для установки СПБУ и бурения геологоразведочной скважины.

2. ВИДЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

2.1. Подготовка проектных материалов по производству Работ, ОВОС и представление их на согласование, и получение разрешений в региональных и федеральных надзорных и природоохранных органах.

2.2. Инженерно-гидрографические и инженерно-геофизические работы:

- навигационно – геодезическое обеспечение всех видов работ;
- промер;
- гидролокационное обследование дна и выявленных объектов;
- гидромагнитная съёмка;
- двухчастотное сейсмоакустическое профилирование

2.3. Сейсморазведка МОГТ

2.4. Геотехнические работы:

- инженерно-геологическая пилот- скважина 100 м;
- инженерно-геологическая скважина 1х70 м;
- инженерно-геологическая скважина 2х12,5 м;
- статическое зондирование 2х25 м
- опробование донных грунтов на глубину до 4 м – 8 станций

2.5. Лабораторные исследования грунтов в номенклатуре и объемах, обеспечивающих расчеты по пенетрации и устойчивости опор СПБУ.

2.6. Специальная обработка данных сейсморазведки 3D МОГТ, расчет модели.

2.7. Сейсмическое микрорайонирование, в т.ч.:

- оценка разжижения грунтов при сейсмических воздействиях.

2.8. Окончательная обработка и обобщение материалов. Подготовка технического отчета.

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ, ЗАДАЧИ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО ЭТАПАМ.

Работы на каждой из площадок выполняются поэтапно.

3.1. На первом этапе осуществить подготовку проектных материалов по производству работ и представление их на согласование и получение разрешений в региональных и федеральных надзорных и природоохранных органах.

3.2. На втором этапе выполнить мобилизацию судов и необходимого оборудования для проведения работ.

3.3. На третьем этапе с целью оценки безопасности в проектном месте бурения, либо определения нового места, наиболее благоприятного для постановки СПБУ и строительства поисково-разведочной скважины, выполнить инженерно-гидрографические, инженерно-геофизические и сейсморазведочные работы ВЧ МОГТ.

Инженерно-гидрографические и инженерно-геофизические работы выполняются с детальностью, соответствующей масштабу 1:10000 (по сети 100 м x 200 м), в центральной полосе меридионального направления шириной 200 м профили проложить через 25 м, а в центральной полосе широтного направления шириной 200м профили проложить через 50м.



ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Сейморазведочные работы МОГТ выполнить после определения нового места бурения по данным сейсмоакустического профилирования. Работы выполнить по следующей сети профилей:

через центральную часть площадки выполнить на расстоянии через 100 м друг от друга по 3 меридиональных и широтных профиля длиной по 3 км; в центральной части площадки размером 1 км x 1 км проложить дополнительные профили тех же направлений через 200м.

Провести обработку и интерпретацию сейсмических данных 3D в пределах площадки работ с целью повышения разрешенности сейсмического сигнала, оценки упруго-прочностных свойств горных пород в интервале секций кондуктора и первой технической колонны, составления геомеханической модели среды.

При планировании работ предусмотреть: при обнаружении затонувших объектов выполнение детализационных гидролокационных обследований дна и магнитометрии – в объеме 10-15% от общего объема профильных работ.

3.4. Работы четвертого этапа выполняются после рассмотрения результатов работ 3-го этапа.

Задачей работ является получение данных о составе и физико-механических свойствах грунтов, необходимых для оценки несущей способности и деформируемости грунтового основания и разработки ЛТУ на постановку СПБУ. Комплекс работ включает:

- геотехническое определение наличия газа на глубину до 100 м;
- опробование донных грунтов на глубину до 4 м;
- отбор грунтов на глубину до 12,5 м, в количестве 2-х единиц;
- отбор грунтов с глубин до 70 м.;
- статическое зондирование на глубину до 25 м, в количестве 2-х единиц;
- лабораторные исследования в номенклатуре и объемах, обеспечивающих расчеты по пенетрации и устойчивости опор СПБУ.

Изыскания, проведенные на северном Каспии в местах поисково-разведочного бурения и на площадках размещения объектов обустройства выявленных нефтегазовым месторождений, показали весьма неоднородное геологическое строение и сложное чередование грунтов в верхней части грунтовой толщи, где устанавливаются направляющие колонны скважин. Как показала практика строительства скважин, для определения условий установки и оценки оптимальной величины заглубления направляющих колонн скважин требуется детальное изучение разреза на глубину не менее 70 м до нижнехазарского горизонта, сложенного хорошо консолидированными глинистыми грунтами. В соответствии с указанным, в составе инженерно-геологических изысканий на площадках поисково-разведочного бурения включено бурение инженерно-геологической скважины на глубину 70 м.

На площадках подлежат выполнению следующие работы:

- опробование донных грунтов на глубину до 4 м - 72 станции;
- бурение инженерно- геологической пилот –скважины - 100м, в количестве 8-ми единиц, всего 800;
- инженерно-геологическая скважина ИГС -70м, в количестве 8-ми единиц, всего 560 м;
- инженерно-геологическая скважина ИГС -12,5м, в количестве 16 единиц, всего 200 м;
- статическое зондирование 2 x 25 м, в количестве 8 единиц, всего 400 м.

3.5. На пятом этапе выполнить лабораторные исследования грунтов, обеспечивающие классификацию грунтов согласно ГОСТ 25100-2011, определение показателей физико-механических свойств в объемах, достаточных для создания инженерно- геологической модели грунтового основания согласно ГОСТ 20522-2012. Показатели сопротивления сдвигу грунта должны определяться в приборах трехосного сжатия по схемам, наиболее соответствующим условиям нагружения грунтового основания при постановке СПБУ. Выполнить сейсмическое микрорайонирование площадок работ.

Оценку возможности разжижения грунтов при сейсмических воздействиях выполнить по результатам статического зондирования на основании параметров, полученных в результате сейсмического районирования.



3.6. На шестом этапе выполнить окончательную обработку и обобщение материалов. Подготовить технический отчет.

4. СТАНДАРТЫ И НОРМЫ

При производстве изысканий и работ руководствоваться строительными нормами и правилами, государственными стандартами в части инженерных изысканий:

СНиП 10-01-94. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения.

СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения (актуализированная редакция СНиП 11-02-96).

СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах

СНиП 22-01-95. Геофизика опасных природных воздействий.

СП 23.13330.2012 Основания гидротехнических сооружений (актуализированная редакция СНиП 2.02.02-85).

СН 528-80. Единицы физических величин, применяемых в строительстве.

СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства.

СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть III «Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства», 2004.

СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.

СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.

СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов.

СП 11-114-2004. Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений.

ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.

ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов.

ГОСТ 19912-2012. Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.

ГОСТ 21.302-2013. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации

ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

ГОСТ 21.301-2014. Система проектной документации для строительства. Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям.

ИНГГО-86. Инструкция по навигационно-гидрографическому и геодезическому обеспечению морских геологических работ.

ГОСТ 32453-2017. Межгосударственный стандарт. Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек".

Постановление Правительства РФ от 24.11.2016 № 1240 "Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы".

Использовать рекомендации по производству работ и геотехнических расчетов, содержащиеся в следующих документах:

Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для самоподъемных плавучих буровых установок. СЭВ, 1989.



ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

5.1. Промер глубин выполнить цифровым двухчастотным эхолотом, имеющим точность не хуже $\pm 0,1$ м. При промере обеспечить:

- учет качки судна;
- периодическое зондирование водной толщи с измерением скорости звука, температуры и солености;
- систематическую тарировку эхолота;
- для учета колебаний уровня моря организовать уровенные наблюдения на участке изысканий.

Измеренные глубины привести к нулю глубин Каспийского моря, соответствующему отметке -28,00 м в Балтийской системе высот.

5.2. Гидролокационное обследование дна выполнить двухчастотным цифровым гидролокатором бокового обзора при частотном диапазоне не менее 300 кГц на развертках, обеспечивающих полное взаимное перекрытие межпрофильного пространства. По результатам Работ представить полевые записи, сонограммы и их монтаж («мозаику») в масштабах, соответствующих масштабу отчетных карт, а по местам локализации донных объектов и по отдельным участкам со сложным гидролокационным изображением в более крупных масштабах.

5.3. Гидромагнитную съемку, предназначенную для поиска затонувших металлических объектов, выполнить со следующими параметрами:

- диапазон - 20000-80000 нТл;
- абсолютная погрешность - < 3 нТл;
- частота регистрации - 10 Гц;
- чувствительность - 0,004 нТл/7rHz (rms);
- с изолиниями магнитных аномалий через 0,01 нТл.

По результатам работ представить карты графиков и карты изодинам высокочастотной составляющей аномального магнитного поля, координаты магнитовозмущающих объектов.

5.4. Сейсмоакустическое профилирование выполнить в двухчастотном режиме, обеспечивающем расчленение придонной части разреза на глубину до 10 м на частотах в интервале 1000-4000 Гц с детальностью не хуже 0,5 м и на частотах 400-1000 Гц с детальностью не хуже 1,5-2,0 м на глубину не менее 80 м от дна. На борту судна должна быть экспресс-обработка записей, обеспечивающая построение и вывод временных разрезов, выявление и локализацию мест, неблагоприятных для строительства поисково-разведочных скважин.

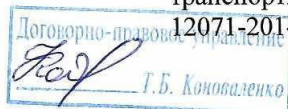
5.5. При производстве сейсморазведочных работ МОГТ должно быть обеспечено:

- полоса частот возбуждаемых волн 20 – 150 Гц;
- количество приемных каналов не менее 96;
- кратность профилирования не менее 24 для интервала глубин 100-600м;

При обработке и интерпретации материалов сейсморазведки 3D должны быть обеспечены: разрешенность сейсмического сигнала, соответствующая полосе пропускания 20-150 Гц, выделение в интервале 200-800 м отражающих горизонтов (не менее 5-ти), выполнение фазовой корреляции сейсмического сигнала, атрибутный анализ, характеризующий динамические характеристики сейсмического сигнала, являющиеся признаками наличия инженерно-геологических опасностей. Проведение анализа изменения плотностных характеристик горных пород, трещиноватости. Проведение скоростного анализа до суммирования в интервале секций кондуктора и первой технической колонны, параметров сейсмической анизотропии упругих свойств горных пород исследуемого интервала, выполнение глубинной миграции.

5.6. Опробование донных грунтов выполнить электровибрационным или гидроударным пробоотборником с кернаприемной трубой диаметром не менее 90 мм и длиной до 4,0 м.

5.7. При бурении инженерно-геологических скважин отбор, упаковку и транспортировку образцов грунта выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-2014. Обеспечить отбор образцов с интервалами согласно СП 11-114-2004. В ходе



ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

бурения на борту судна выполнять экспресс-испытания глинистых грунтов миникрыльчаткой и микропенетрометром.

5.8. Статическое зондирование выполнить согласно ГОСТ 19912-2012 зондом с усилием вдавливания до 100 кН, имеющим датчик порового давления. Регистрация результатов измерений на РС. Программные средства должны обеспечивать оперативную обработку и интерпретацию данных на борту судна (вывод графиков зондирования, классификацию грунтов и построение литологической колонки, расчет показателей свойств грунтов).

5.9. Навигационно-геодезическое обеспечение работ осуществить со следующими параметрами точности:

Вынос проекта в натуру:

- профилей наблюдений и измерений, точек опробование донных грунтов ±15 м;
- инженерно-геологических скважин, точек статического зондирования ±5 м.

Среднеквадратическая погрешность определения планового положения:

- точек на профилях наблюдений при движении судна и точек опробования грунтов - ±1,5 мм в масштабе отчетного планшета;
- инженерно-геологических скважин, точек статического зондирования - ±1,5 м.

Отчетные документы по результатам изысканий представляются в проекции Гаусса-Крюгера (зона 9N) системы координат ГСК-2011, система высот - Балтийская.

Принять следующие параметры системы координат:

Референц-эллипсоид			
ГСК-2011		WGS-84 (G1150)	
Большая полуось, м	6378136.5	Большая полуось, м	6378137
Малая полуось, м	6356751.758	Малая полуось, м	6356752.314
Коэффициент обратного сжатия	298.2564151	Коэффициент Обратного Сжатия	298.2572236
Квадрат эксцентриситета	0.0066943981	Квадрат эксцентриситета	0.00669438
Параметры Проекции			
Проекция		Гаусса-Крюгера	
Начальная широта		00° 00' 00.00" С	
Осевой Меридиан		051° 00' 00.00" В	
Масштабный коэффициент по осевому меридиану		1.0000	
Условная Абсцисса		9 500000 м	
Условная Ордината		0 м	
Параметры трансформации из WGS-84 в ГСК-2011			
dX	- 0.013 м	rX	- 0.001738"
dY	+0.092 м	rY	+0.003559"

Договорно-правовое управление

 Т.Б. Коноваленко



dZ	+0.030 м	rZ	-0.004263''
Масштабный коэфф.	-0.0074 ppm		

где, a - большая полуось; f - полярное сжатие; dx, dy, dz - приращения координат; Rx, Ry, Rz - разворот осей; Scalefactor - масштабный коэффициент. Исходным уровнем для отсчета глубин является нуль глубин, за который принят средний многолетний уровень Каспийского моря за период 1940-55гг., к которому приводятся все измеренные глубины. Нуль глубин Каспийского моря соответствует отметке -28,00 м в Балтийской системе высот.

5.10. Лабораторные исследования подлежат выполнению на борту бурового судна и в береговых лабораториях согласно государственным стандартам РФ.

5.10.1. На борту бурового судна осуществляется испытание глинистых грунтов портативными пенетрометром и крыльчаткой.

5.10.2. Лабораторные исследования в береговых лабораториях должны обеспечить классификацию грунтов согласно ГОСТ 25100-2011, определение показателей физико-механических свойств в объемах, достаточных для создания инженерно-геологической модели грунтового основания согласно ГОСТ 20522-2012. Показатели сопротивления сдвигу должны определяться в приборах трехосного сжатия по схемам, наиболее соответствующим условиям нагружения грунтового основания при постановке СПБУ.

5.10.3. Камеральные работы по результатам геотехнических работ и лабораторных исследований должны включать в себя прогноз в интервале секций кондуктора и первой технической колонны проектируемой скважины упругих свойств горных пород: модуль Юнга, компрессионный модуль деформации, коэффициента Пуассона, модуль сдвига, объемный модуль упругости. На основании рассчитанных упругих свойств горных пород и результатов обработки и интерпретации данных сейсморазведки (п. 5.5) должна быть рассчитана геомеханическая модель изучаемого разреза, выполнен прогноз вертикального напряжения среды, модели устойчивости ствола и составлена предбуровая модель, прогнозирующая поведение измеряемых параметров в процессе бурения с учетом геологических характеристик разреза и являющаяся основанием для проводки скважин и прогноза упруго-прочностных свойств, сейсмических характеристик и термобарических условий в процессе бурения ниже долота.

5.11. Сейсмическое микрорайонирование площадок в соответствии с СП 14.13330.2014 выполнить для двух уровней сейсмических воздействий: МРЗ (Максимальное расчетное землетрясение) и ПЗ (Проектное землетрясение). Показатели нормативной сейсмичности принять в соответствии с картой ОСР-97 В.

6. ОТЧЁТНОСТЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИЗЫСКАТЕЛЬСКОЙ ПРОДУКЦИИ

6.1 Изыскательская продукция представляется Заказчику поэтапно по мере выполнения на них Работ:

- 6.1.1. полевые информационные отчеты о видах и объемах проведенных работ;
- 6.1.2. предварительный отчет - оценка условий постановки СПБУ и бурения геолого-разведочной скважины в проектном месте по результатам геофизических Работ;
- 6.1.3. Технический отчет по результатам окончательной обработки материалов и лабораторных исследований, включая приложения:
 - Карты фактического материала по площадке для СПБУ в масштабе 1:10000 по промеру, ГЛБО, НСАП, гидромагнитной съемки, ВЧ МОГТ и всем видам геотехнических Работ.
 - Инженерно-геологические разрезы через центр площадки для СПБУ.
 - Батиметрическая карта площадки для СПБУ в масштабе 1:10000 с точками СЗ и



ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

ИГС, точками опробования донных грунтов, элементами геоморфологии, локальными опасными объектами (с идентификацией их аномалий по возмущающей массе), полученных по данным магнитной съемки и ГЛБО. На карте и планах должна быть сетка прямоугольных и геодезических (географических) координат.

- Сейсмоакустические разрезы в масштабе 1:10000.

- Разрезы МОГТ высокого разрешения, сейсмический куб 3D по площадке работ в формате SegY.

- Обработанный куб сейсмических атрибутов: мгновенные амплитуды, трещиноватость и другие характеристики, влияющие на безопасности постановки СПБУ и бурения скважин в формате SegY.

- Детальная глубинно-скоростная модель в формате SegY, полученная по результатам глубинной миграции и глубинный сейсмический куб в формате SegY, параметры сейсмической анизотропии упругих свойств горных пород в ASCII формате.

- Трехмерная геомеханическая модель среды в формате Rescue или в формате, совместимом с КОИГГД (комплекс обработки и интерпретации геолого-геофизических данных) Заказчика, включающая в себя параметры: вертикального напряжения среды, модели устойчивости ствола, прогноз перечисленных параметров по стволу проектируемой скважины, оценка рисков строительства секций скважины до конечной глубины спуска технической колонны.

- Ведомости, таблицы результатов статического зондирования;

- Инженерно-геологические колонки ИГС и ПС в масштабе 1:100, опробования донных грунтов в масштабе 1:50;

- Инженерно-геологические разрезы мест постановки СПБУ.

- Каталог координат, совмещенный с системой WGS-84 и с ГСК-2011

(прямоугольная проекция Гаусса-Крюгера) и с оценкой точности наблюдений следующих точек: ИГС, ПС, СЗ, донного пробоотбора, профилей наблюдений при движении судна (НСАП, ГЛБО, магнитометрии).

6.2. Полевые информационные отчеты представляются через 5 суток после завершения морских работ.

6.3. Предварительный отчет представляется через 20 суток после завершения морских геофизических Работ. В нём отражаются предварительные результаты обработки геофизических материалов, содержащие предварительную оценку условий в проектном месте бурения геологоразведочной скважины. Отчет предоставляется в стандартной форме на бумажных носителях в 2-х экземплярах.

6.4. Технический отчет представляется через 80 суток после завершения морских геотехнических Работ. Он должен содержать в обобщенном виде результаты изысканий, расчетные показатели, необходимые для разработки проекта строительства поисково-разведочной скважины.

6.5. Технический отчет представляется в стандартной форме на бумажном носителе в 4-х экземплярах, на CD в 2-х экземплярах. При этом текстовые материалы представляются в редакторе WINWORD, графические материалы - в форматах, совместимых с AutoCAD.

6.6. Первичные материалы (каталоги, протоколы, журналы, ведомости, материалы регистрации измерений и наблюдений) передаются в 1-м экземпляре. Результаты цифровой регистрации представляются на CD. Первичные сейсмоакустические записи представляют в формате SEG-Y.

7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

7.1. При организации и производстве Работ руководствоваться Специальными экологическими и рыбохозяйственными требованиями для проведения геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья в заповедной зоне в северной части Каспийского моря на лицензионных участках «Северный», «Центрально-Каспийский», Тюлений утвержденных приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

7.2. Исполнитель разрабатывает Технический проект на производство инженерно-

Договорно-правовое управление
Т.Б. Коноваленко
Т.Б. Коноваленко

А.В. Сидоров

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

геологических изысканий с разделами «охрана окружающей среды» и «оценка воздействия на окружающую среду», и представляет его на все согласования на региональном и федеральном уровнях. Начало полевых Работ после получения положительного заключения Государственной экологической экспертизы до начала полевых Работ.

7.3. На основе данного Технического задания подготовить график изысканий и проектные материалы, требуемые для согласования с Гидрографической службой ВМФ России, Региональным управлением Пограничной службы РФ и другими региональными и федеральными органами надзора.

7.4. После завершения Работ материалы по глубинам дна и донным осадкам подготовить в требуемой форме для передачи в Гидрографическую службу ВМФ РФ.

7.5. Исполнитель за свой счет обеспечивает размещение и питание представителя Заказчика (супервайзера) на исследовательских судах на время проведения морских Работ (решение о присутствии супервайзера по решению Заказчика).

7.6. При проведении морских Работ обеспечить представителя Заказчика постоянной связью с Заказчиком и ежедневно к 10 часам утра предоставлять информацию о проделанной Работе за прошедшие сутки Заказчику.

8. СРОКИ И ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА ИЗЫСКАНИЙ

8.1. Морские Работы на площадках необходимо выполнить в сроки, согласованные с территориальными надзорными органами.

От ЗАКАЗЧИКА
Генеральный директор
ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»



/Н.Н. Ляшко /

М.П.

От ИСПОЛНИТЕЛЯ
Генеральный директор
ООО "Моринжгеология"



/А.В.Фувакин/



ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Сведения о предприятии

ООО «МОРИНЖГЕОЛОГИЯ»

СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ

1. Наименование организации: **ООО «МОРИНЖГЕОЛОГИЯ»**
2. Идентификационный номер (ИНН): **15055946**
3. Адрес: **г. Астрахань, 414004, Красная Набережная 85**
4. Виды выполняемых работ: **инженерные изыскания**
5. Ассоциация саморегулируемая организация “Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства “Центризыскания”” (Ассоциация СРО “Центризыскания”)
6. Свидетельство (свидетельства) о допуске к производству работ по инженерным изысканиям: **1173.07-2009-3015055946-И-003, выдано 09.06.2016**
7. Сведения о наличии сертификатов ISO (номера, сведения о выдаче):
 - а. **ISO 9001:2015 №188005-2015-AQ-LVA-FINAS (годен до 20.11.2023)**
 - б. **ISO 14001:2015 №188006-2015-AE-LVA-FINAS (годен до 20.11.2023)**
8. Выписка из реестра членов саморегулируемой организации № 2040 от 09.06.22 г.
9. Аттестат аккредитации испытательной лаборатории №SRDS ПК 2021.109.14 (годен до 19.10.2024 г.)

Приложения: указанные свидетельства, сертификаты и выписка на 8-ти листах

Генеральный директор



А.В. Фувакин



Саморегулируемая организация
основанная на членстве лиц выполняющих инженерные изыскания
(вид саморегулируемой организации)

Ассоциация «Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства «Центризыскания» (Ассоциация СРО «Центризыскания»)
(полное наименование саморегулируемой организации, адрес, электронный адрес в сети "Интернет",
129090, Москва, Большой Балканский пер., д.20, стр.1, www.np-ciz.ru,
СРО-И-003-14092009

регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций)

г. Москва " 09 " июня 2016 г.
(место выдачи Свидетельства) (дата выдачи Свидетельства)

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают
влияние на безопасность объектов капитального строительства
№ 1173.07-2009-3015055946-И-003

Выдано члену саморегулируемой организации **Обществу с ограниченной**
(полное наименование юридического лица
ответственностью «Моринжгеология», ОГРН 1023000818180, ИНН 3015055946,
(фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя), ОГРН (ОГРНИП), ИНН, адрес местонахождения (место жительства),
Российская Федерация, 414004, г. Астрахань, ул. Красная Набережная, д. 85
дата рождения индивидуального предпринимателя)

Основание выдачи Свидетельства **решение Правления Ассоциации СРО «Центризыскания»**
(наименование органа управления саморегулируемой организации,
Протокол № 161 от «09» июня 2016 года
номер протокола, дата заседания)

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.
Начало действия с " 09 " июня 2016 г.
Свидетельство без приложения недействительно.
Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного 24.04.2013 г. 0752.04-2009-3015055946-И-003
(дата выдачи, номер Свидетельства)

Президент  В.И. Пасканный
(должность уполномоченного лица) (подпись) (инициалы, фамилия)

Генеральный директор  А.А. Супрович
(должность уполномоченного лица) (подпись) (инициалы, фамилия)



ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

2

Приложение
к Свидетельству о допуске к определенному
виду или видам работ, которые оказывают
влияние на безопасность объектов капитального
строительства.
от 09.06.2016
№ 1173.07-2009-3015055946-И-003

**Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность
объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные
объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) ¹
и о допуске к которым член Ассоциации Саморегулируемая организация «Центральное
(полное наименование саморегулируемой организации)
объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства «Центризыскания»
Общество с ограниченной ответственностью «Моринжгеология» имеет Свидетельство
(полное наименование члена саморегулируемой организации)**

№	Наименование вида работ ²
1.	1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий 1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами 1.3. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 - 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений 1.4. Трассирование линейных объектов 1.5. Инженерно-гидрографические работы
2.	2. Работы в составе инженерно-геологических изысканий 2.1. Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 - 1:25000 2.2. Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод 2.3. Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории 2.4. Гидрогеологические исследования 2.5. Инженерно-геофизические исследования
3.	5. Работы в составе инженерно-геотехнических изысканий (Выполняются в составе инженерно-геологических изысканий или отдельно на изученной в инженерно-геологическом отношении территории под отдельные здания и сооружения) 5.1. Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов 5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натуральных свай 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования 5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий
4.	6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений

вправе заключать договоры
(полное наименование члена саморегулируемой организации)

по осуществлению организации работ по _____
стоимость которых по одному договору не превышает (составляет) _____

3

(сумма цифрами и прописью в рублях Российской Федерации)

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

3

<p>Президент (должность уполномоченного лица)</p>	 (подпись)	<p>В.И. Пасканый (инициалы, фамилия)</p>
<p>Генеральный директор (должность уполномоченного лица)</p>	 (подпись)	<p>А.А. Супрович (инициалы, фамилия)</p>



¹ В зависимости от вида объектов капитального строительства указать: "объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии", или "объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)", или "объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии)".

Виды работ указываются в соответствии с Перечнем видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утвержденным Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 (зарегистрирован в Минюсте России 15 апреля 2010 г., регистрационный № 16902; Российская газета, 2010, № 88), в редакции Приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 23 июня 2010 г. № 294 (зарегистрирован в Минюсте России 9 августа 2010 г., регистрационный № 18086; Российская газета, 2010, № 180).

Указать: "строительству, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства" или "подготовке проектной документации для объектов капитального строительства".

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Сертификат №:
188005-2015-AQ-LVA-FINAS

Дата начальной сертификации:
21 ноября 2011

Действителен:
21 ноября 2020 - 20 ноября 2023

Настоящим удостоверяется, что система менеджмента организации:

ООО МОРИНЖГЕОЛОГИЯ
ул.Красная набережная 85, 414004, г.Астрахань, Россия

была признана соответствующей стандарту:
ISO 9001:2015

Настоящий сертификат действителен для следующей области:
**ПРОВЕДЕНИЕ ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ, ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И
ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
ОБСЛЕДОВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА ТРУБОПРОВОДОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ. ЛАБОРАТОРНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ГРУНТОВ.**

Место и дата:
Espoo, 14 сентября 2020



От выпускающего офиса:
DNV GL - Business Assurance
Keilasatama 5, 02150 Espoo, Finland


Kimmo Haarala
Представитель руководства

Невыполнение условий Договора на сертификацию делает данный Сертификат недействительным.

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Сертификат №:
188006-2015-AE-LVA-FINAS

Дата начальной сертификации:
21 ноября 2011

Действителен:
21 ноября 2020 - 20 ноября 2023

Настоящим удостоверяется, что система менеджмента организации:

ООО МОРИНЖГЕОЛОГИЯ
ул.Красная набережная 85, 414004, г.Астрахань, Россия

была признана соответствующей стандарту:
ISO 14001:2015

Настоящий сертификат действителен для следующей области:
**ПРОВЕДЕНИЕ ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ, ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И
ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
ОБСЛЕДОВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА ТРУБОПРОВОДОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ. ЛАБОРАТОРНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ГРУНТОВ.**

Место и дата:
Espoo, 14 сентября 2020



От выпускающего офиса:
DNV GL - Business Assurance
Keilasatama 5, 02150 Espoo, Finland


Kimmo Haarala
Представитель руководства

Невыполнение условий Договора на сертификацию делает данный Сертификат недействительным.

**ВЫПИСКА
ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

09.06.2022

(дата)

2040

(номер)

Ассоциация саморегулируемая организация "Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства "Центризыскания".

(Ассоциация СРО "Центризыскания")

(вид, полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания

(вид саморегулируемой организации)

123154, г. Москва, ул. Маршала Тухачевского, д.20, стр.2, помещ. 13, www.np-ciz.ru, np-ciz@mail.ru, infociz@mail.ru, cizcontrol@mail.ru

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", адрес электронной почты)

СРО-И-003-14092009

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана: Общество с ограниченной ответственностью "Моринжгеология"

(фамилия, имя (в случае, если имеется) отчество заявителя - физического лица или полное наименование заявителя - юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1 Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью "Моринжгеология" ООО "Моринжгеология"
1.2 Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	3015055946
1.3 Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1023000818180
1.4 Адрес места нахождения юридического лица	414000, Астраханская обл., г. Астрахань, ул. Красная набережная, д. 85
1.5 Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1 Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	74
2.2 Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	16.06.2009
2.3 Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	16.06.2009, Протокол №1
2.4 Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой	16.06.2009

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

организации (число, месяц, год)		
2.5 Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)		-
2.6 Основания прекращения членства в саморегулируемой организации		-
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:		
3.1 Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания , осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса:		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
02.11.2009	02.11.2009	-
3.2 Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий , подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда:		
а) первый	<input type="checkbox"/>	не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей.
б) второй	<input type="checkbox"/>	не превышает 50 000 000 (пятьдесят миллионов) рублей.
в) третий	<input type="checkbox"/>	не превышает 300 000 000 (трехсот миллионов) рублей.
г) четвертый	<input checked="" type="checkbox"/>	составляет 300 000 000 (триста миллионов) рублей и более.
3.3 Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий , подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств:		
а) первый	<input type="checkbox"/>	не превышает 25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей.
б) второй	<input type="checkbox"/>	не превышает 50 000 000 (Пятьдесят миллионов) рублей.
в) третий	<input type="checkbox"/>	не превышает 300 000 000 (Триста миллионов) рублей.
г) четвертый	<input checked="" type="checkbox"/>	составляет 300 000 000 (Триста миллионов) рублей и более
4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:		
4.1 Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)		Отсутствует
4.2 Срок, на который приостановлено право выполнения работ		Отсутствует

Генеральный директор



А.А. Супрович



ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья



Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2018.11.12 от 08.11.2018 г.

Система добровольной сертификации в сфере дорожного хозяйства и транспорта
СИСТЕМА «РОСДОСЕРТИФИКАЦИЯ»
Область аккредитации инженерно-геологической лаборатории в составе
Общества с ограниченной ответственностью «Моринжгеология»

Раздел: 1. Грунты

№ п/п	Наименование объектов испытаний и измерений	Код ОКПД2	Наименование испытаний и (или) определяемых характеристик	Обозначение нормативной документации на объект испытания, содержащей значения определяемых характеристик	Обозначение нормативной документации на методы испытаний
1	2	3	4	5	6
1.	Грунты природные дисперсные, почвы, донные отложения	08.12.2 08.12.11	Определение гранулометрического (зернового) и микроагрегатного составов	ГОСТ 25100-2020 Табл. Б.7; Б.14	ГОСТ 12536-2014
			Определение плотности - метод режущего кольца	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015 п.9
			Определение плотности - метод взвешивания в воде	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015 п.10
			Определение плотности сухого грунта	ГОСТ 25100-2020 Табл.Б.2	ГОСТ 5180-2015 п.12
			Определение плотности частиц - пикнометрический метод	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015 п.13, п.14
			Определение максимальной плотности и оптимальной влажности	СП 78.13330.2012 п.7.3.9 табл.1, п.7.3.10 табл.2 СП 34.13330.2012 табл. 7.3, В.12	ГОСТ 22733-2016
Определение влажности, в том числе гигроскопической	СП 34.13330.2012 табл. В.11, В.12 СП 78.13330.2012 п.7.3.9 табл.1, табл.2	ГОСТ 5180-2015 п.5			

Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
«29» апреля 2021 г.
м.п.

А.В. Фувакин

1

Начальник отдела аккредитации
Система «РОСДОСЕРТИФИКАЦИЯ»
(подпись)
М.П.

Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2018.11.12 от 08.11.2018 г.

1	2	3	4	5	6
			Определение влажности границы текучести	ГОСТ 25100-2020 Табл. Б.13	ГОСТ 5180-2015 п.7
			Определение влажности границы раскатывания	ГОСТ 25100-2020 Табл.Б.16	ГОСТ 5180-2015 п.8
			Определение пластичности (расчетный метод)	ГОСТ 25100-2020 табл. Б.13 СП 34.13330.2012 табл. В.2	ГОСТ 5180-2015 п.8
			Определение липкости	ГОСТ 25100-2020 табл.В.9	ГОСТ 34259-2017
			Определение коэффициента фильтрации	ГОСТ 25100-2020 табл.В.4	ГОСТ 25584-2016
			Определение коэффициента сжимаемости. Определение модуля деформации.	ГОСТ 25100-2020 табл. В.5 СП 11-105-97 часть I прил. И табл. 2, табл. 5, табл. 7	ГОСТ 12248-2010 п. 5.4
			Определение относительной просадочности при заданном давлении	ГОСТ 25100-2020 табл.Б.18 СП 34.13330.2012 табл. В.5	ГОСТ 23161-2012
			Определение относительной просадочности при различных давлениях и начальное просадочное давление	ГОСТ 25100-2020 табл.Б.18 СП 34.13330.2012 табл. В.5	ГОСТ 23161-2012
			Определение относительного набухания при различных давлениях и давлении набухания	ГОСТ 25100-2020 табл. Б.17 СП 34.13330.2012 табл. В.4	ГОСТ 12248-2010 п. 5.6
			Определение содержания органических веществ (растительных остатков и гумуса)	ГОСТ 25100-2020 Табл.Б.19	ГОСТ 23740-2016 ГОСТ 26213-91

Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
«29» апреля 2021 г.
м.п.

А.В. Фувакин

2

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Начальник отдела аккредитации
Системы «Регистрация/сертификация»
И.П. Сафронова
И.П. Сафронова

Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2018.11.12 от 08.11.2018 г.

1	2	3	4	5	6
			Определение предела прочности на одноосное сжатие. Определение сопротивления недренированному сдвигу	ГОСТ 25100-2020 табл.Б.1, В.5	ГОСТ 12248-2010 п.5.2
			Определение сопротивления срезу. Определение угла внутреннего трения. Определение удельного сцепления.	СП 11-105-97 часть I прил. И, табл. 3, табл. 5	ГОСТ 12248-2010 п.5.1
			Метод трехосного сжатия. Угол внутреннего трения, удельное сцепление, сопротивление недренированному сдвигу, модуль деформации, коэффициент поперечной деформации	СП 11-105-97 часть I прил. И, табл. 2, табл. 3, табл. 5	ГОСТ 12248-2010 п.5.3
			Определение объемной и линейной усадки	по проекту	ГОСТ 12248-2010 п. 5.6
			Определение скорости и характера размокания	РСН 51-84 прил.8	РСН 51-84 прил.8
			Определение плотности в рыхлом и уплотненном состоянии	ГОСТ 25100-2020 Табл.Б.10	РСН 51-84 прил. 5
			Определение угла естественного откоса	по проекту	РСН 51-84 прил.10
			Определение характеристик прочности и деформируемости грунтов при трехосном сжатии	по проекту	ГОСТ 12248-2010 п.5.3
			Определение коррозионной активности грунтов	СП 28.13330.2017 таблицы А.1, В.1, В.2 ГОСТ 9.602-2016 п.5 табл.1	ГОСТ 9.602-2016 прил. А.2, Б
			Определение биокоррозионной активности грунтов	ГОСТ 9.602-2016 п.5	ГОСТ 9.602-2016 прил. В
			Определение карбонатов	ГОСТ 25100-2020 табл.В.1, В.2,	ГОСТ 34467-2018
			Определение удельной электрической проводимости	СП 28.13330.2017	ГОСТ 26423-85, п. 4.2.
			Определение водородного показателя pH (водной вытяжки)	по проекту	ГОСТ 26423-85
			Определение водородного показателя pH (солевой вытяжки)	по проекту	ГОСТ 26483-85

Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
«29» апреля 2021 г.
м.п.

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

3

Начальник отдела аккредитации
Системы «Регистрация/сертификация»
И.П. Сафронова
И.П. Сафронова

Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2018.11.12 от 08.11.2018 г.

1	2	3	4	5	6
			Определение плотного остатка веществ	по проекту	ГОСТ 26423-85
			Определение кальция и магния - комплексометрический метод	по проекту	ГОСТ 26428-85, п.1
			Определение иона хлорида - аргенометрический метод	СП 28.13330.2017 табл. В.2	ГОСТ 26425-85, п.3.
			Определение натрия и калия	по проекту	расчет
			Определение иона сульфата	СП 28.13330.2017 табл. В.1	ГОСТ 26426-85, п.1., п.2
			Определение ионов карбонатов и гидрокарбонатов	по проекту	ГОСТ 26424-85
			Определение засоленности грунтов легкорастворимыми солями	СП 34.13330.2012 табл. В.3	ГОСТ 26425-85, п.3; ГОСТ 26426-85, п.1., п.2

Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
«29» апреля 2021 г.
м.п.

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

4

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Начальник отдела аккредитации
Системы «Росдорсертификация»
Е.П. Сафронова
(подпись)
М.П.



Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2018.11.12 от 08.11.2018 г.

Система добровольной сертификации в сфере дорожного хозяйства и транспорта
СИСТЕМА «РОСДОРСЕРТИФИКАЦИЯ»
Область аккредитации инженерно-геологической лаборатории в составе
Общества с ограниченной ответственностью «Моринжгеология»

Раздел: 2. Вода

№ п/п	Наименование объектов испытаний и измерений	Код ОКПД2	Наименование испытаний и (или) Определяемых характеристик	Обозначение нормативной документации на объект испытания, содержащей значения определяемых характеристик	Обозначение нормативной документации на методы испытаний
1	2	3	4	5	6
1.	Вода подземная и поверхностная	36.00.1	Органолептические показатели воды Определение общей жесткости Определение температуры, прозрачности и запаха Определение цветности Определение мутности Вкус Определение содержания взвешенных веществ Показатели химического состава воды Определение массовой концентрации общего железа, окисного железа, железо закисное Определение массовой концентрации кремниевой кислоты (кремний)	По проекту ГОСТ 2761-84 п.2.2 ГОСТ 2761-84 п.2.2 ГОСТ 2761-84 п.2.2 СП 11-102-97 прил.Д СанПин 2.1.5.980-00 прил. 1 ГОСТ 2761-84 п.2.2 ГН 2.1.5.1315-03 Гл.II	РД 52.24.395-2017 РД 52.24.496-2018 ГОСТ Р 57164-2016 ГОСТ 31868-2012 ГОСТ Р 57164-2016 ГОСТ Р 57164-2016 РД 52.24.468-2019 ГОСТ 23268.11-78 РД 52.24.432-2018

Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
«29» апреля 2021 г.
м.п.



(подпись)

А.В. Фувакин

5

Начальник отдела аккредитации
Системы «Росдорсертификация»
Е.П. Сафронова
(подпись)
М.П.



Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2018.11.12 от 08.11.2018 г.

1	2	3	4	5	6
			Определение перманганатной окисляемости Определение массовой концентрации фторидов	ГОСТ 2761-84 п.2.2. ГН 2.1.5.1315-03 Гл.II ГОСТ 2761-84 п.2.2	ПНД Ф 14.1.2:4.154-99 ГОСТ 4386-89
			Определение иона аммония	СП 28.13330.2017 табл. В.3 ГН 2.1.5.1315-03 Гл.II	ПНД Ф 14.1:2:4.276-2013
			Определение водородного показателя, pH	СП 28.13330.2017 табл. В.3 ГОСТ 2761-84 п.2.2	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97
			Определение массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов	СП 28.13330.2017 табл. В.3, В.4 ГН 2.1.5.1315-03 Гл.II	ГОСТ 31957-2012
			Определение свободной двуокиси углерода	СП 28.13330.2017 табл. В.3	ГОСТ 26449.3-85
			Определение массовой концентрации нитрат-ионов	СП 11-102-97 табл. 4.4. ГН 2.1.5.1315-03 Гл.II	ГОСТ 33045-2014
			Определение массовой концентрации нитрит-ионов	СП 11-102-97 табл. 4.4. ГН 2.1.5.1315-03 Гл.II	ГОСТ 33045-2014
			Определение массовой концентрации хлорид-ионов	СП 28.13330.2017 табл. В.3 ГН 2.1.5.1315-03 Гл.II	ПНД Ф 14.1:2:3.96-97
			Определение содержания сухого остатка	По проекту	РД 118.02.8-88

Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
«29» апреля 2021 г.
м.п.



(подпись)

А.В. Фувакин

6

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Начальник отдела аккредитации
 Системы «Росдовертификация»
 Е.П. Сафронова
 подпись
 М.П.



Приложение к аттестату аккредитации
 № SRDS ПК 2018.11.12 от 08.11.2018 г.

1	3	4	5	6
		Определение массовой концентрации сульфат-ионов	СП 28.13330.2017 табл. В.3, В.4, В.5 ГН 2.1.5.1315-03 Гл. II	РД 52.24.406-2018
		Определение массовой концентрации калия, натрия	ГН 2.1.5.1315-03 Гл. II	расчет
		Определение массовой концентрации кальция, магния	СП 28.13330.2017 табл. В.3 ГН 2.1.5.1315-03 Гл. II	РД 52.24.395-2017



Генеральный директор ООО «Морингеология»
 «29» апреля 2021 г.
 м.п. 3015055945

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

7

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Технические средства инженерно-геологических изысканий**3.1. Научно-исследовательское судно «Изыскатель - 1»**

Научно-исследовательское судно «Изыскатель-1» предназначено для проведения инженерно-геологических исследований, в том числе для инженерно-геофизических исследований и инженерно-геотехнических исследований на мелководье. При проведении инженерно-геотехнических исследований на НИС предусмотрены следующие виды работ: опробование инженерно-геологических скважин, проведение СРТ испытаний в специальных скважинах, выполнение донного опробования грунтов и лабораторных исследований на борту судна. При необходимости проводится бурение пилотных скважин. Фотография судна представлена в тексте на рис.6.3, схема на рис.2.

Порт приписки НИС «Изыскатель-1» – г. Астрахань;
район выполнения работ – Каспийское море.

Данные судна

Судовладелец ООО «Моринжгеология», Россия
Название судна «Изыскатель-1»
Флаг Российская Федерация
Глубина бурения по грунту до 100 м при глубине моря до 40 м
Размеры судна : длина судна между перпендикулярами- 45.0 м
: наибольшая ширина - 9.0 м
: осадка - 1.8 м
Автономность :30 суток

Спецификация работы

Предельные погодные условия, при которых бурение не может начаться:

- сила ветра по шкале Бофорта : 4 Vf
- максимальная высота волны : 1.0 м

Техническая характеристика судна

Название судна	Изыскатель-1	Порт приписки	г. Астрахань
Классификация	КМ*ПСП (исследовательское)	Год модернизации Верфь	2008 г. Астрахань
Количество команды	12+12 (экспедиция)		
Общая длина судна	47.72 м		
Осадка порожняком	1.5 м	Осадка с полным грузом	1.8 м
Высота борта	3,8 м		
Водоизмещение порожняком	441 т	Водоизмещение с полным грузом	497 т
Крейсерская скорость	7,0 узлов		
Емкость топлива	32,5 т		
Емкость питьевой воды	22,0 т + Опреснительная установка 2,0 т/сутки		
Марка главного двигателя	6 Ч СНП 18/22	Полезная мощность в лошадиных силах	2х225 л/с
Генераторы	2х100 кВт, 2х50 кВт, 1х30 кВт		

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Марка насосов	НЦВС 63/20-2 шт.		
Число гребных винтов	2	Тип винта	4-х лопастной фиксированный шаг
Носовое подруливающее устройство	1		
Вес главного судового якоря	2x500кг	Диаметр цепи Длина цепи	28мм 2 x 175м
Расположение якоря	Носовые становые с обоих бортов		
Якоря позиционирования	4 x 500, канат - 4 x 270 м		
Расположение буровой шахты/буровой вышки	Буровая вышка установлена на главной палубе в расположении 32-38-го шпангоутов по ДП		

Навигационное оборудование:
промерный эхолот
- лаг
- радиолокационная станция
магнитный компас,
гироскоп
средства спутниковой навигации
средства связи

НЭЛ 20,
ДГЛ-1,
РЛС FURUNO «FR-1505»,
КМО-Т
«Меридиан»
Система GPS, приемник STR 1400.

Спутниковая станция INMARSAT-C «ТТ-3020С».
Приемник NAVTEX.
Спутниковая система связи GLOBALSTAR терминал Qualcomm GSP 1600 с адаптером GSP 1410, обеспечивающим постоянное подключение.
УКВ радиостанция с ЦИВ «RT-5022»,
ПВ/КВ радиостанция с 6-канальным ЦИВ и радиотелексом «SAILOR-4000»
32 канальный коммутатор «Рябина»
32 канальный коммутатор «Рябина»

- внутрисудовая связь
- внутрисудовая технологическая связь

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

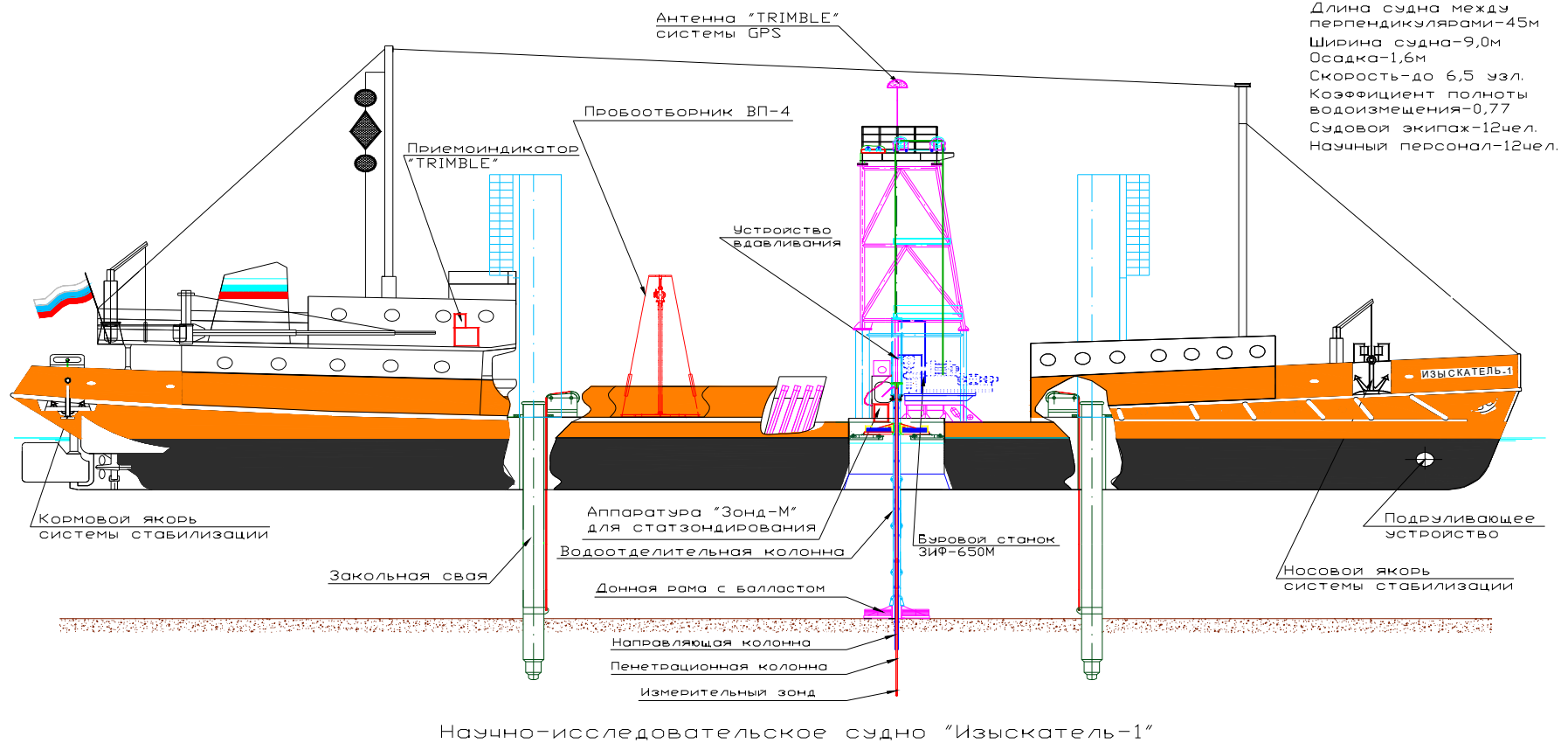


Рисунок 2. Научно-исследовательское судно «Изыскатель – 1». Схема расположения геотехнического оборудования

Буровое и технологическое оборудование

БУРОВАЯ УСТАНОВКА

Тип установки	ЗИФ-650М-1
Год выпуска	2001
Максимальная глубина бурения	500 м
Классификация	геологоразведочное бурение
Тип двигателя	электрический
Вращательный привод механизма	механический
Длина бурильных труб	300п.м.
Тип долот	фрезер Ø132 кол. 10
Тип долот	фрезер Ø112 кол. 15
Тип долот	фрезер Ø92 кол. 15
Тип грунтовой трубки нержавеющей	Стакан Ø89
Производительность грязевого насоса	8,1/7,3л/с

Буровая шахта	
Размеры	2,9 х 2,9 м
Буровой насос НБ-50 (2 шт.)	
Максимальная производительность	8,1 л/с
Максимальный напор	5,0 мПа
Колонны труб	
Диаметр водоотделительной колонны	219,0мм
Диаметры обсадных колонн	146,0 мм
Диаметр направляющей колонны	63,5 мм
Диаметр бурильной колонны	50,0 мм
Диаметр пенетрационной колонны	36,0 мм/45,0мм
Донная рама	
Габаритные размеры донной рамы	2,0 м х 2,0 м х 0,5 м
Масса донной рамы с балластом	5,0 т

Буровое и технологическое оборудование обеспечивают:

- проходку геотехнической скважины вращательным способом с промывкой;
- опробование грунтов в скважине или испытание СРТ вдавливаемым способом;
- опробование грунтов в скважине ударным и гидроударным способом;
- опробование/испытание грунтов в скважине ударно-забивным способом SPT.

Буровые насосы обеспечивают очистку забоя и ствола скважины от шлама. Для промывочной жидкости используется забортная морская вода.

Водоотделительная колонна и обсадные колонны содержат патрубки для выбора длины компоновки колонны в зависимости от глубины моря с целью спуска донной рамы на поверхность дна, с целью перекрытия исследованного интервала неустойчивых горизонтов скважины в процессе поинтервальной проходки скважины, опробовании и статического зондирования грунтов.

Направляющая колонна имеет патрубки для выбора длины компоновок при перекрытии исследованного интервала скважины и сохранения устойчивости пенетрационной колонны при вдавливании зонда в грунт.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Бурильная колонна включает патрубки для подбора длины компоновок при поинтервальном опробовании скважины грунтоносами.

Пенетрационная колонна состоит из штанг равной длины с возможностью наращивания колонны по 1,0м в процессе проведения статического зондирования грунтов.

Компоновки колонн служат технологической связью донного и палубного устья скважины с целью обеспечения повторных спусков скважинного инструмента, сохранения продольной устойчивости обсадных и бурильных колонн, а также создания замкнутой циркуляции системы промывочной жидкости без выброса шлама на поверхность дна.

Для проведения лабораторных исследований и обработки образцов грунта на борту судна имеются следующие приборы и оборудование.

Микропенетрометр – The Soil penetrometr	: WF-24950
Микропенетрометр – Pocket penetrometr	: 16-T0171 (Controls)
Микрокрыльчатка – Pocket vane tester	: Mod. WF
Микрокрыльчатка – Pocket shear vane device	: Cat.T0175/A
Шкаф сушильный –СУ-1-2,3	:
Электроплитка	: 5кВт
Электропаяльник	: «Молния»

Система стабилизации

Для выполнения инженерно-геотехнических исследований НИС имеет две системы стабилизации: 4-х якорную и 2-х закорьно/свайных.

На глубинах до 40 метров применяется якорная система стабилизации:

- 4 лебедки 2 ГЛБ 3/12 с якорным канатом 29,5мм, длиной по 270м и якорем с весом 500кг;

-4 подъёмные кран-балки для укладки якорей по-походному.

Лебедки якорной системы применены согласно проекту судна P227/Б.

Все якорные канаты имеют заводские сертификаты.

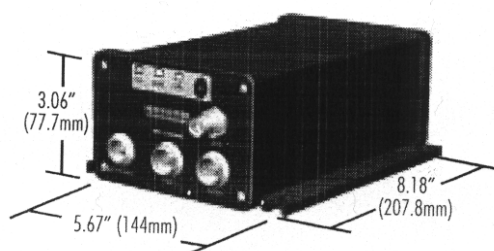
В лебедках с канатоукладчиками применены одинарные барабаны с емкостью не менее 270 м.

На глубинах до 5,5м применяется закорьная система стабилизации при установке носовой и кормовой закорьных свай весом по 4т каждая.

При постановке на точку бурения или пробоотбора и удержания судна используется также подруливающее устройство.

3.2. Навигационно-геодезическая аппаратура и средства связи

Приёмник глобальной навигации GPS - Модель C-NAV-3050R



Это универсальный модуль двухчастотного приемника GPS L1 L2, обеспечивающий пользователям работу с разными уровнями точности определения координат. Приемник C-NAV-3050R поддерживает режимы бесплатного дифференциального сервиса пониженной точности WAAS/EGNOS/MSAS в зонах обслуживания этих систем, режим

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

платного глобального высокоточного дифференциального сервиса дециметрового уровня точности RTG DUAL, режим субметровой точности DGPS RTCM, при подключении внешних приемников дифференциальных коррекций диапазонов MF, UHF, VHF, режим сантиметровой точности RTK RTCM/CMR, при подключении внешних приемников дифференциальных коррекций диапазонов UHF, VHF, режим записи в память 64 МВ или выдачи по порту “сырых” данных в формате RINEX для пост-обработки данных.

Основные точностные характеристики:

- Точность в режиме платного дифсервиса RTG DUAL (глобально по всему миру):
 - горизонтальных координат < 15 см RMS
 - высоты < 30 см RMS
 - скорости 0.01 м/с
- Точность в режиме DGPS RTCM (при подключении внешнего приемника дифкоррекции)
 - горизонтальных координат 12 см + 2 ppm RMS
 - высоты 25 см + 2 ppm RMS
 - скорости 0.01 м/с
- Точность в режиме RTK (при подключении внешнего приемника RTK/CMR коррекций)
 - горизонтальных координат <1 см + 1 ppm RMS
 - высоты <2 см + 1 ppm RMS
- Точность измерения псевдодальностей для пост-обработки “сырых” данных
 - для кодовых измерений C/A: 20 см при 42 дБ – Гц
 - для фазовых измерений L1: 0.95 мм при 42 дБ – Гц
L1: 0.85 мм при 42 дБ - Гц
- Точность в режиме бесплатного дифсервиса WAAS/EGNOS/MSAS (в зонах обслуживания):
 - горизонтальных координат < 2 м RMS
 - высоты < 4 м RMS
 - скорости 0.01 м/с

Основные параметры:

1. Время первого определения:
 - “холодный старт” < 60 сек
 - “горячий старт” < 1 сек
2. Латентность данных:
 - NMEA данных < 20 миллисекунд для всех скоростей выдачи данных
 - “сырых” данных < 20 миллисекунд для всех скоростей выдачи данных
3. Разрешение для импульса 1 PPS – 12.5 наносекунд

Физические и эксплуатационные параметры:

1. Габаритные размеры Длина-Ширина-Высота – 207.8мм/144мм/77.7мм
2. Вес – 1.81 кг
3. Внешнее питание 10 – 30 VDC
4. Потребляемая мощность < 10 Ватт
5. Температура - 40 С - + 55 С (рабочая), - 40 С - +85 С (хранения)
6. Влажность 95 % без конденсации - блок и 100 % с конденсацией – антенны.
7. Соответствует стандарту MIL-STD-810F (давление, радиация, дождь, влажность, солевой туман, пыль и грязь, вибрации)
8. Динамика – ускорение < 6 g, скорость < 300 м/с, высота < 18000 м (COCOM)

Порты и типы разъемов на C-NAV-3050R:

1. Два COM-порта RS-232, COM1 и COM2 7 pin Lemo (1200 – 115 200 бод)
2. Порт Event Marker/CAN Bus 5 pin Lemo
3. Выход 1 PPS разъем BNC
4. Вход питания VDC 4 pin Lemo
5. Вход антенны GPS разъем TNC
6. Вход антенны L-band разъем TNC

Средства связи

Судно обеспечено следующими средствами связи:

1. радиостанция:
 - **Furuno FM-8500**, класс излучений J3E, J2B, F3E, диапазон частот 156-174 MHz, выходная мощность 0.025 kW;
 - **Raid 1**, класс излучений F3E, диапазон частот 156-174 MHz, выходная мощность 0.02Kw;
 - **Korvet-2**, класс излучений A1A, F1B, J3E, H3E, диапазон частот 1,606-25,600 kHz, выходная мощность 0.3 kW;
 - **Mousson-2**, класс излучений A1A, H2A, диапазон частот 410-512 kHz, выходная мощность 0.2 kW
2. VSAT терминал KNS SuperTrack Z 12 МК II (голосовая связь, электронная почта, передача пакетов данных по интернету).

3.3. Технические средства опробования грунтов в скважине

Параметры технических средств отбора образцов грунта нарушенного сложения представлены в таблице 1, а отбора образцов грунта ненарушенного сложения - монолитов - в таблице 2.

Грунтонос вдавливаемый (см. рис.1) выполнен в виде одинарной колонковой трубы и содержит: переходник с муфтой замка 3-50, клапан обратный, кернорватель и башмак.

Стакан вдавливаемый (см. рис.2) содержит: муфту бурового замка 3-50, наголовник с обратным клапаном и фиксирующими винтами, тонкостенный нержавеющей стакан.

Вдавливаемый способ опробования грунтов (см. рис.3, 4) выполняется с помощью гидроцилиндра опорной мачты, установленного в опорном патрубке сверху водоотделительной колонны.

Гидроударный способ опробования грунтов (см. рис.5) выполняется на забое скважины с использованием гидроударника путём погружения одинарной или двойной колонковой трубы в грунт.

Параметры гидроударника и двойной колонковой трубы:

<u>Гидроударник</u>	<u>ПБС-127</u>	<u>ПБС-108</u>
Наружный диаметр	:127 мм	:108 мм
Длина гидроударника	:2,3 м	:2,3 м
Масса гидроударника	:160 кг	:160 кг
Частота ударов	:20-25 Гц	:20-25 Гц
Энергия ударов	:80-110 Дж	:70-90 Дж
Расход рабочей жидкости	:200-250 л/мин	:130-140 л/мин
Перепад давления жидкости	:2,0-4,0 МПа	:2,0-2,2 МПа
Приводная мощность	: 35 кВт	: 22 кВт
<u>Наружная труба двойной колонковой</u>	:	:

трубы

Диаметр наружный/внутренний	:127/117 мм	:108/98 мм
Длина	: 2570 мм	:3000,2000,1500мм

Внутренняя труба двойной колонковой трубы

Диаметр наружный/внутренний	:108/98 мм	:89/80 мм
Длина	: 2000 мм	:2347,1347,847 мм

Башмак режущий

Диаметр наружный/внутренний	:130/94 мм	:110/78 мм
-----------------------------	------------	------------

Ударный способ опробования грунтов (см. рис.6) производится в компоновке с ударной бабой и наковальней, установленной на верхнем торце бурильной колонны. Ударный режим обеспечивается с помощью штатной буровой лебёдки при многократном нанесении ударов ударной бабой по наковальне бурильной колонны.

Параметры ударно-забивной бабы:

Диаметр ударной бабы	: 122 мм
Рабочий ход ударной бабы	: (1,0-1,5) м
Масса ударной бабы	: 150 кГ или 300 кГ

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Таблица 1

Технические средства отбора образцов грунта нарушенного сложения

Техническая характеристика	Гидроударный способ опробования						Ударно-забивной способ опробования						
	Пробоотборник						Пробоотборник						
	ПБС-127	ПБС-108	Тип 3	Тип 4	Тип 5	Тип 6	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5	Тип 6	
Тонкост.нерж.					Тонкост.нерж.								
Внутренний диаметр резца (Dc), мм	94,0	76,0	76,0		97,6	80,0	92,0		76,0		97,6	80,0	
Наружный диаметр резца (Dw), мм	130,0	112,0	91,0		101,6	84,0	110,0		91,0		101,6	84,0	
Внутренний диаметр трубы (Ds), мм	98,0	79,0	79,0		97,6	80,0	98,0		79,0		97,6	80,0	
Наружный диаметр трубы (DT), мм	127,0	108,0	89,0		101,6	84,0	108,0		89,0		101,6	84,0	
Длина трубы, м	3,0	2,0	1,5	1,5	2,5	1,0	1,0	1,5	2,5	1,5	2,5	1,0	1,0
Наличие режущего башмака	имеется					Отсутствует		Имеется				отсутствует	
Тип кернорвателя	лепестковый					Отсутствует		Лепестковый				отсутствует	
Наличие обратного клапана	Имеется						Имеется						

Таблица 2

Технические средства отбора образцов грунта ненарушенного сложения - монолитов

Техническая характеристика	Грунтоносы Вдавливаемые				Стаканы вдавливаемые		Грунтоносы забивные		Стаканы забивные	
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 1	Тип 2	Тип 1	Тип 2	Тип 1	Тип 5
					Тонкост.нерж.				Тонкост.нерж.	
Внутренний диаметр резца, мм	96,0		76,0		97,6	80,0	92,0	76,0	97,6	80,0
Наружный диаметр резца, мм	106,0	104,0	84,0	83,0	101,6	84,0	110,0	91,0	101,6	84,0
Внутренний диаметр трубы, мм	98,0	98,0	77,0	77,0	97,6	80,0	98,0	89,0	97,6	80,0
Наружный диаметр трубы, мм	104,0	102,0	83,0	81,0	101,6	84,0	108,0	89,0	101,6	84,0
Длина трубы, м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
Наличие режущего башмака	имеется				отсутствует		имеется		отсутствует	
Тип кернорвателя	лепестковый				отсутствует		лепестковый		отсутствует	
Наличие обратного клапана	имеется				имеется		имеется		имеется	

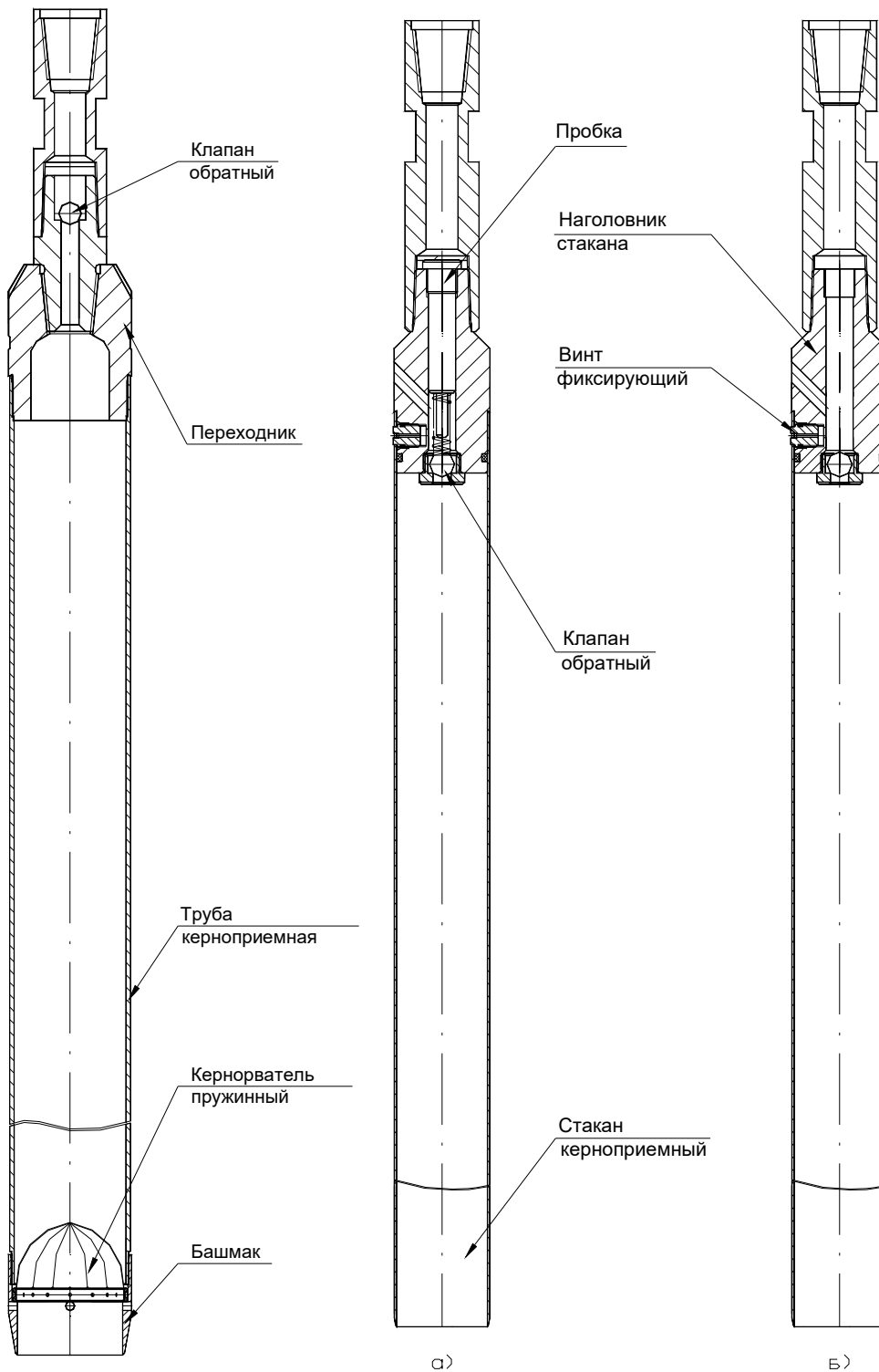


Рис.1.Грунтонос вдавливаемый

Рис.2. Стакан вдавливаемый
а) с установленным шариком
б) со сбрасываемым шариком

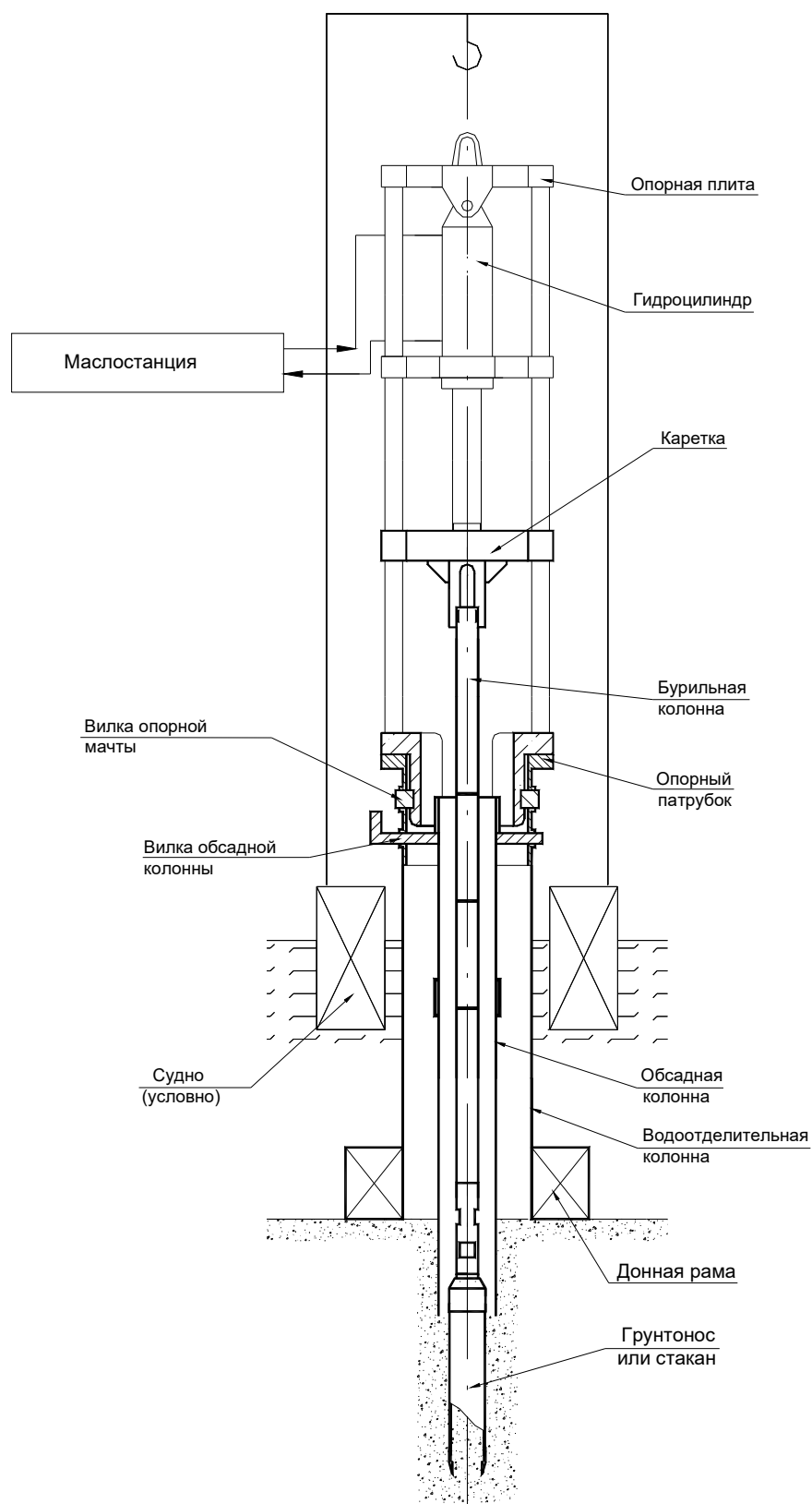


Рис.3. Вдавливаемый метод опробования скважины



Рисунок 4. Устройство пробоотбора (методом вдавливания)

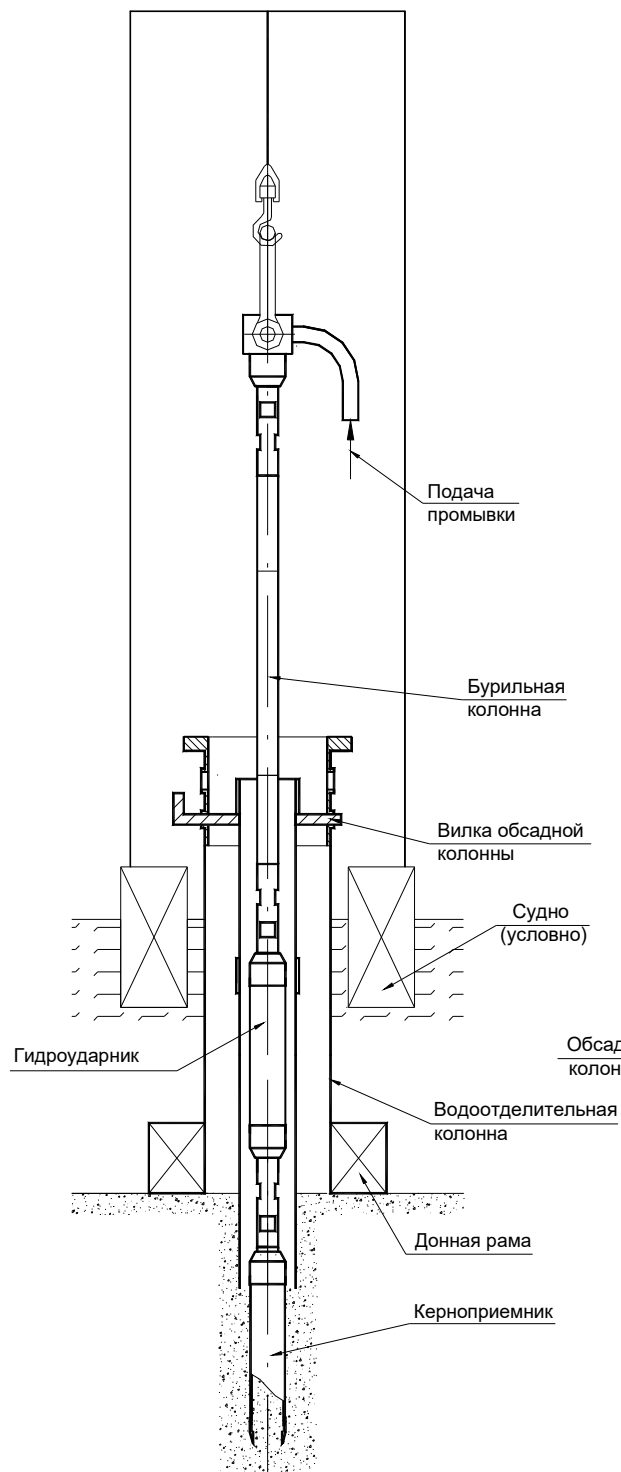


Рис.5. Гидроударный способ опробования

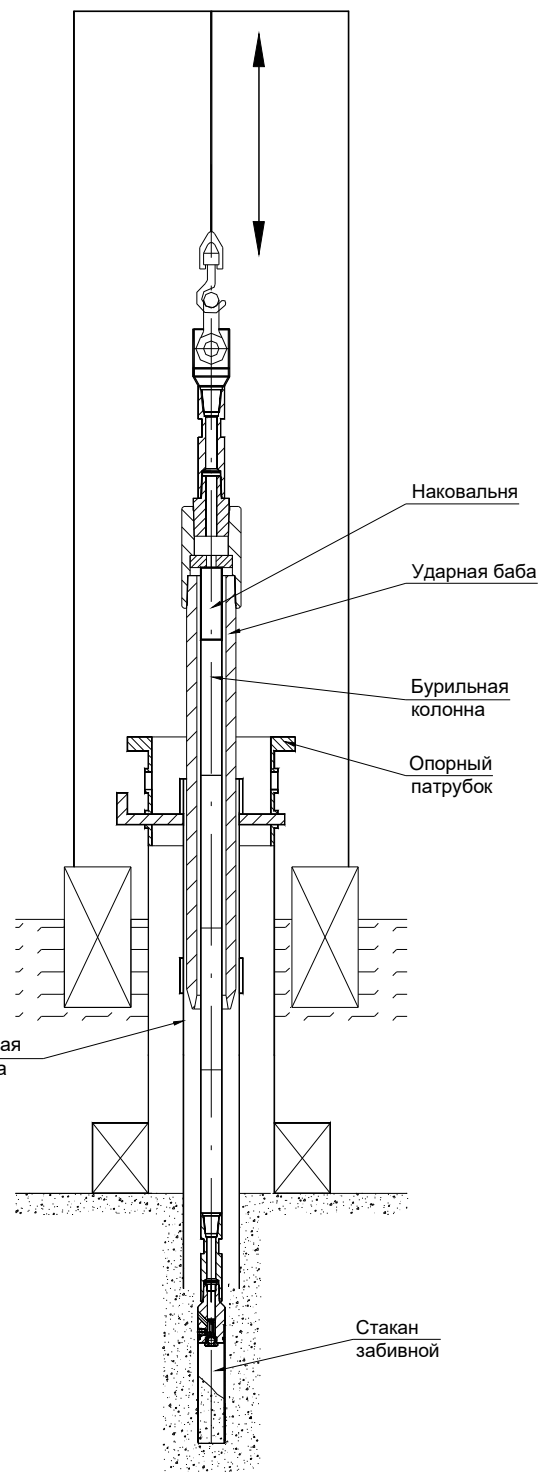


Рис.6. Ударный способ опробования

3.4 Аппаратура статического зондирования «GEOTECH»

Аппаратура «GEOTECH» может обеспечивать следующие три варианта передачи измерительных данных к интерфейсу персонального компьютера (ПК):

- передачу данных по кабелю связи;
- передачу данных по акустическому каналу связи (по колонне пенетрационных штанг);
- считывание данных, зафиксированных в дополнительной памяти измерительного зонда, в ПК после подъема зонда из скважины.

Технологическая схема работы аппаратуры «GEOTECH» в варианте передачи данных по акустическому каналу связи представлена на рис.7.

Базовый комплект аппаратуры «GEOTECH» состоит из:

- зонда измерительного 3-х канального с встроенным датчиком угла наклона и дополнительным модулем памяти;
- датчика глубины зондирования;
- блока интерфейса ПК;
- ПК с программным обеспечением.

Для работы в режиме передачи данных по кабельной линии связи аппаратура снабжена адаптером с герморазъёмом и кабелем связи (длиной не менее 150м) для подключения измерительного зонда к интерфейсу ПК.

Технология статического зондирования «GEOTECH»

В точке выполнения статического зондирования производится спуск водоотделительной колонны с донной рамой. На верхнем торце водоотделительной колонны (выше уровня палубы) крепится опорный патрубок с прорезями для фиксирующих вилок.

Через опорный патрубок с водоотделительной колонной выполняется спуск обсадной колонны до расчётной отметки забоя с посадкой колонны на фиксирующую вилку в опорном патрубке.

Через обсадную колонну выполняется спуск направляющей колонны до заданной глубины скважины с посадкой колонны на подкладную вилку с упором в муфту обсадной колонны.

Через направляющую колонну производится спуск пенетрационной колонны до заданной глубины исследования скважины.

После установки опорной мачты в опорном патрубке с приводом от маслостанции производится циклическое (по 1,0 м) вдавливание пенетрационной колонны с зондом в массив грунта.

В процессе вдавливания зонда обеспечивается акустическая связь зонда измерительного с наборной аппаратурой, а также визуализация считывания и записи параметров зондирования в функции глубины исследования.

Статическое зондирование следующего интервала производится после демонтажа опорной мачты, извлечения пенетрационной колонны, проходки скважины и углубления направляющей колонны на следующий интервал исследований скважины.

Для работы в режиме передачи данных по акустическому каналу связи аппаратура снабжена:

- блоком акустического передатчика с автономным источником питания;
- микрофоном с кабелем подключения к интерфейсу ПК.

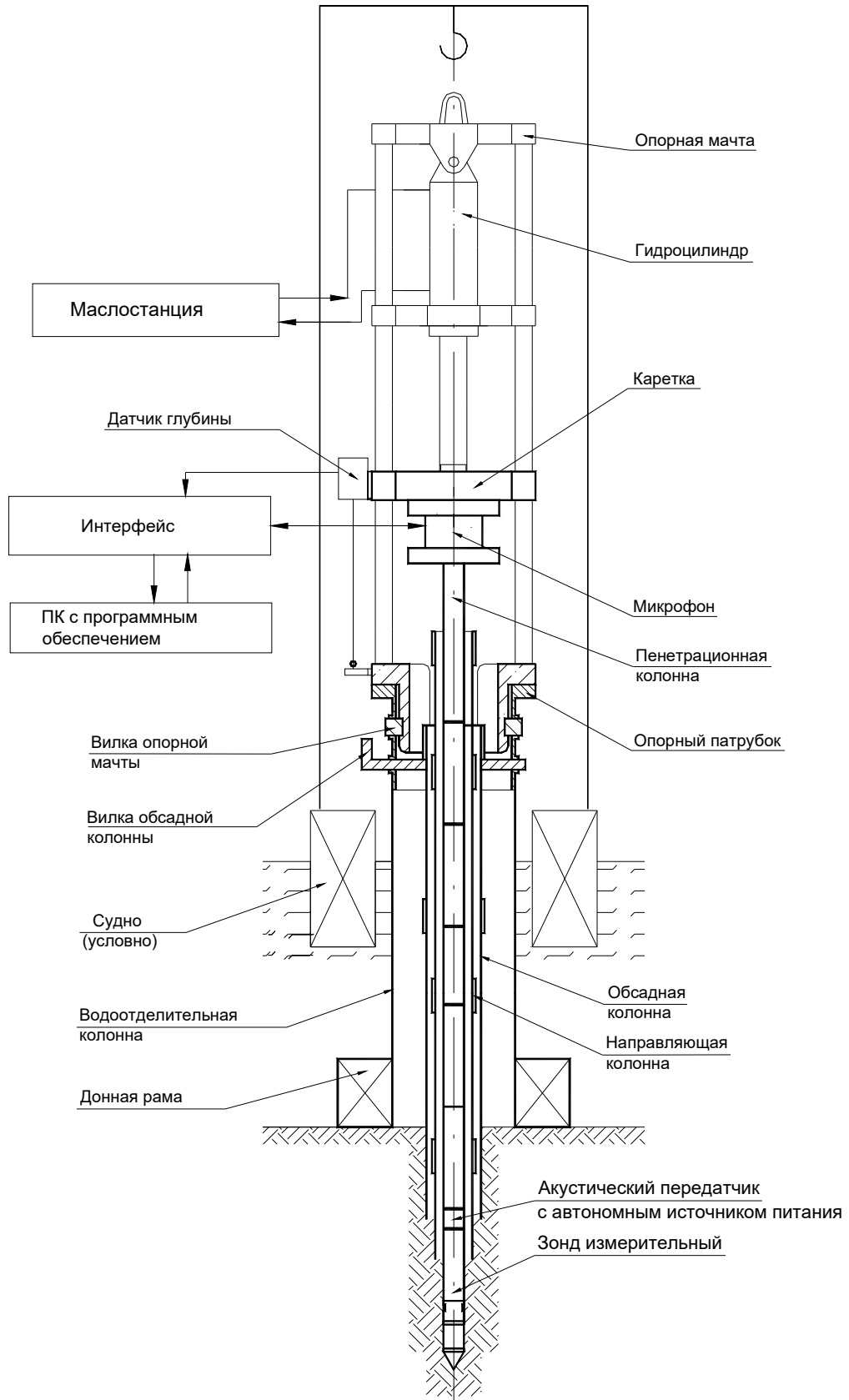


Рис.7. Схема статического зондирования грунтов, бескабельный вариант

Встроенный в зонд дополнительный модуль памяти и программные средства ПК обеспечивают накопление данных статического зондирования их синхронизацию с метками глубины (поступают в ПК от датчика глубины) и считывание данных в ПК после извлечения зонда из скважины. Конструкция измерительного зонда соответствует рекомендациям Международной ассоциации по механике грунтов и фундаментостроению (Европейскому стандарту) по методу испытаний грунтов статическим зондированием (ISMFEE. International Reference Test Procedure Cone Penetration Test – IRTP):

- наружный диаметр – 35.7мм;
- площадь основания конуса- 10см²;
- угол при вершине конуса – 60 град.;
- площадь муфты трения – 150см²;
- расположение датчика порового давления – за конусом.

В процессе статического зондирования измеряются следующие параметры:

- удельное сопротивление грунта под конусом (q_c) – до 100МПа;
- удельное сопротивление грунта на муфте трения (f_s) – до 0,5МПа;
- поровое давление (u_2) – до 2,5МПа;
- азимутальный угол наклона зонда.

Программные средства для ПК обеспечивают:

- запись результатов измерений в базу данных ПК;
- контроль измеренных данных в процессе СЗ на дисплее ПК в цифровой и графической форме;
- отображение в графическом и цифровом виде результатов измерений и интерпретаций; классификацию грунтов и расчеты их физико-механических свойств.

Техническая характеристика аппаратурного геофизического комплекса

4.1. Эхолот промерный цифровой ECHOTRAC SVM



Техническая характеристика эхолота ECHOTRAC™ SVM

Наименование аппаратуры и оборудования, параметры	Характеристики
Мобильный двухчастотный эхолот ECHOTRAC™ SVM	Teledyne ODOM HYDROGRAPHIC
Изготовитель	A Teledyne Technologies Company, USA
Частотный диапазон:	
• высокочастотный	100 кГц - 340 кГц
• низкочастотный	24 кГц – 50 кГц
Излучаемая мощность:	
• высокочастотный	350W RMS max
• низкочастотный	420W RMS max
Диапазон измеряемых глубин:	
• высокочастотный	0,2 – 200 м
• низкочастотный	0,6 – 600 м
Точность	
• высокочастотный	0,01 м
• низкочастотный	0,1 м
Разрешающая способность	0,01 м
Диапазон скорости звука в воде	1370 м/с – 1700 м/с
Заглубление вибратора	0-15 м
Координирование	Регистрация данных DGPS, формат RS 232
Интерфейс	2 x RS 232
Дополнительные функции	ГЛБО в диапазоне 200 кГц или 340 кГц

4.2. Измеритель уровня открытого моря Tide Master EM 3002 (Valeport)



Техническая характеристика измерителя уровня открытого моря Tide Master EM 3002 (Valeport)

Наименование аппаратуры и оборудования, параметры	Параметры оборудования
Уровнемер открытого моря	Tide Master EM 3002 (Valeport, Ltd., Англия)
Диапазон измерения	0-60 м
Относительная погрешность	±0,1% измеряемого диапазона
Диапазон температурной компенсации	от -2°С до +30°С
Частота выборки данных	1-8 Гц
Интервал измерения	До 1 года
Объём памяти	512 МВ

4.3. Измеритель вертикального профиля скорости звука в воде



Измеритель скорости звука в воде SVP15, измерительный зонд и пульт управления

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Измеритель вертикального профиля скорости звука в воде SVPI5 (Дания):

- максимальная глубина измерения скорости звука - 200 м;
- шаг измерения - 0,5 м;
- разрешение - 0,1 м/с;
- диапазон измерения скоростей - 1350–1600 м/с;
- погрешность измерения - +/- 0,25 м/с;
- точность измерения глубины датчиком давления - +/- 0.1м + 0,2% от измеряемой глубины;
- точность измерения температуры - +/- 0.4°C;
- цифровой интерфейс - RS232 (9600 бод);
- объем памяти - 400 измерений;
- питание - встроенные батареи, длительность работы не менее 20 часов;
- максимальный потребляемый ток - 100 мА;
- интервал рабочих температур 0 – +45°C;
- интервал температур хранения и транспортирования - минус 10 – +55°C;
- габаритные размеры и масса 100 (Ø) x 550 (L) мм, 5 кг.

4.4. Компенсатор качки OCTANS IV (Франция)

Техническая характеристика компенсатора качки OCTANS IV

Наименование аппаратуры и оборудования, параметры		Параметры оборудования	
Компенсатор качки OKTANS IV		«Технополь», РФ	
Точностные параметры:			
Курсоуказание		Крен и дифферент (бортовая и килевая качка)	
<i>Динамическая точность</i>	± 0.1° Секанс широты	<i>Динамическая точность</i>	0,01°
<i>Ошибка установки</i>	± 0.1° Секанс широты	<i>Диапазон</i>	Неограничен (-180° до 180°)
<i>Повторяемость</i>	± 0.025° Секанс широты	<i>Скорость слежения</i>	До 500 °/сек
<i>Разрешение</i>	0.01°	Окружающая среда	
<i>Время установки (статика)</i>	< 1 минуты (полная точность)	<i>Вибрация</i>	1 г синус (5 – 50 Гц)
<i>Время установки (в море)</i>	< 5 минуты (полная точность)	<i>Удары рабочие</i>	30 г 6 мс
<i>Компенсация по скорости</i>	Без ограничений	<i>Удары (сохранение)</i>	50 г 11 мс
<i>Рабочие широты</i>	Без ограничений	<i>Наработка на отказ</i>	30000 часов
Вертикальная и горизонтальная качки		<i>Рабочие температуры</i>	-40°C to +60°C
<i>Точность</i>	5 см или 5% (что больше)	<i>Температура хранения</i>	-40°C to +80°C
<i>Период качки</i>	От 0,03 сек до 1000 сек		

4.5. Цифровой буксируемый гидролокатор бокового обзора CM 2 DF



Краткие технические характеристики цифрового буксируемого гидролокатора бокового обзора CM 2DF

Производитель: CM Ltd.England

- назначение – формирование картины подводной среды средствами гидроакустики с одновременным измерением расстояния от излучателя до дна и температуры воды;
- количество каналов - 2;
- рабочие частоты – 102 и 325 kHz;
- наклонная дальность в диапазоне 102 kHz - 100, 200, 300, 400, и 500 м;
- наклонная дальность в диапазоне 325 kHz - 25, 50, 75, 100, и 150 м;
- периодичность излучения – 500/selected range-limit (наклонная дальность) в секунду;
- разрешающая способность для диапазона 102 kHz – 156 мм;
- разрешающая способность для диапазона 325 kHz – 78 мм;
- мощность импульса – 217 dB при 1 мкПа/1м;
- длительность импульса – 53 микросекунды;
- диаграмма направленности антенн F= 325 kHz – 0,3° гориз., 40° верт.,
F= 102 kHz – 1/0° гориз., 50° верт.;
- регулируемое угловое отклонение лучей от оси максимальной чувствительности 10° или 20°;
- интерфейс навигационных данных – RS232, формат NMEA 0183;
- контроль за усилением на профиле – автоматический, микропроцессор выбора и установки параметров АРУ;
- управление сбором данных – встроенный промышленный компьютер на процессоре Pentium IV, программный комплекс MaxPro;
- автоматический режим контроля и регулировки амплитуды отраженного сигнала;
- размеры и вес:
 - «фиш» - 124 см; 17,5 кг на воздухе; 11,7 кг в морской воде;
 - лабораторный блок – 315 x 335 x 110 мм, 8 кг;

- автономная лебедка, оборудованная дистанционным управлением и счетчиком вытравленного кабеля для заглужения локатора;
- датчик температуры воды;
- визуализация данных на LCD мониторе в масштабе реального времени;
- используется компьютер Pentium 166.

4.7. Морской цезиевый магнитометр G-882:



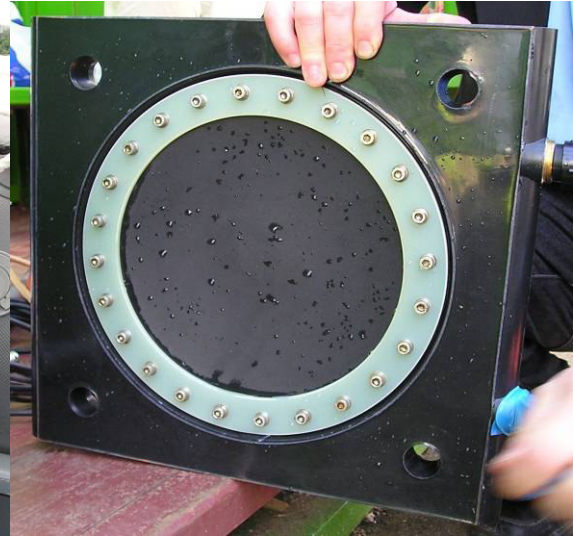
Краткая техническая характеристика морского магнитометра G-882:

- цезиевый магнитометр G882, со встроенным эхолотом и датчиком глубины;
- автоколебательная система с чувствительным счетчиком CM-221 и оптической накачкой паров цезия с расщепленным пучком (не радиоактивная);
- диапазон измерений от 10000 нТл до 100000 нТл;
- рабочая зона ограничена углом, образуемым вектором магнитного поля земли с экватором датчика, который должен быть не менее 6° , и не менее 6° с продольной осью датчика;
- чувствительность счетчика CM-221: $< 0,004$ нТл/πГц (RMS);
- количество выборок за секунду – 10;
- курсовая ошибка - ± 1 нТл (при полном экваториальном или полярном развороте на 360°);
- абсолютная точность < 1 нТл для всего диапазона;
- вывод данных RS 232 со скоростью от 1200 до 19200 бод;
- протокол интерфейса с GPS системой - NMEA 0183;
- регистрация и визуализация данных на PC вспомогательной программой View201, на мониторе одновременно с навигационными данными;
- водонепроницаемость на глубинах до 2750 м;
- буксировочный кабель усиленный кевларом с разрывным усилием 900 кг;
- обработка данных программой **MagLog Lite™** на бортовом обрабатывающем комплексе на основе компьютера Pentium IV; 1,6 ГГц, RAM 1 ГБ.

4.8. Сейсмоакустический комплекс САК-6



Регистратор комплекса САК-6



Электродинамический излучатель
«бумер»



Забортное устройство для буксировки приёмоизлучающих компонентов системы «бумер»

Техническая характеристика сейсмоакустического комплекса САК-6
Фирма производитель - АО «Моринжгеология», Латвия

Наименование	Параметры оборудования
Сейсмоакустический комплекс для непрерывного двухчастотного профилирования	САК-6
Количество каналов:	2 основных 3 вспомогательных

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Тюленья

Частота дискретизации:	25 мсек, 50 мсек
Длина записи	2008 отсчетов (50 Мсек и 180 Мсек)
Частотный диапазон:	300 Гц – 10000 Гц
Динамический диапазон:	110 дБ
Формат записи	САК-6, трансформируемый в любой из общепризнанных сейсмических форматов (SEG-Y, SEG-D и др.)
Источники упругих колебаний: <i>Sparker:</i> <i>Boomer:</i>	электроискровой – “Sparker” преобладающая частота – 600 Гц мощность излучаемой энергии – 500 Дж геометрия электродов: $p=180$, $L = 1,80$ м электродинамический – “Boomer” преобладающая частота – 4к Гц, излучаемая мощность 350 Дж
Приемные устройства <i>Sparker:</i> <i>Boomer:</i>	HSAS -1-3.75 тип приемника: пьезокерамический ПДС-7 чувствительность 300 мкВ/Па количество 16 база группирования 3,75 м HSAS -1-0.89 тип приемника: пьезокерамический ПДС-7 чувствительность 300 мкВ/Па количество 11, база группирования 0,89 м
Геодезическая привязка:	в масштабе реального времени запись в этикетку каждой трассы данных DGPS
Дополнительные функции:	вычисление амплитудного спектра отраженного сигнала в масштабе реального времени в наперед заданном окне
Визуализация данных	На экране монитора РС в масштабе реального времени, в режиме постобработки на печатном носителе: RadExPro+, CorelDRAW, AutoCad

4.9. Аппаратура и оборудование для сейсморазведки ВЧ МОГТ

Перечень геофизического оборудования и его параметры

Название параметра	Значение параметра
<i>Система регистрации</i>	<i>XZone "Bottom Fish"</i>
Магнитный носитель	внешний HDD
Число каналов	96
Шаг дискретизации, мс	0,5
Разрядность АЦП, бит	24
Фильтр высоких частот	420 Hz, 370 dB/oct
Фильтр низких частот	3 Hz, 6 dB/oct
Длительность записи	2000 мс
Формат записи	SEG-D 8048
<i>Приемная система</i>	<i>Цифровая телеметрическая коса XZone "Bottom Fish"</i>
Длина	600м
Количество секций	8 (4 резерв)
Количество каналов	96
Расстояние между центрами групп	6,25м
Количество вспомогательных каналов	Не менее 2-х
Глубины погружения	2м, 1,5м
Заглубители с/косы (не менее 6)	DigiCourse 5011E (с компасами)
Концевой буй	с пассивным радарным отражателем
Расстояние от источника до первого канала приемной косы	не более половины средней глубины моря в районе работ
<i>Источник сейсмического сигнала</i>	<i>«Малыш», «Мини-малыш»</i>
Общее количество ПИ / объем, куб. дюйм	4/213
Глубина погружения	Не более 3 +/-0.5 м
Интервал возбуждения сейсмосигнала	6,25м
Номинальное давление пневмоисточников	2000 ± 200 psi
Ширина спектра	50 - 200 Гц
Контроллер управления пневмоисточниками	Sniper
<i>Компрессоры воздуха высокого давления</i>	
<i>ТГА-10/251 С-95</i>	1 шт
Производительность, м ³ /мин	10
Давление на выходе, атм	250
Контроль качества на борту судна	программный пакет RadExPro 2017.2



**Сейсмическая станция XZone
"BottomFish"**



**Контроллер управления
пнеumoисточниками**



**Аппаратура динамического
позиционирования сейсмокося
DigiCourse**



Сейсмическая кося на лебедке