

ЛИСТ ИСТОРИИ ИЗМЕНЕНИЙ ДОКУМЕНТА

РЕД.	СТАТУС	ДАТА ВЫПУСКА	СВЕДЕНИЯ ОБ ОБНОВЛЕНИИ / ИЗМЕНЕНИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	6
1.1.	Цели и задачи инженерных изысканий.....	8
1.2.	Краткая техническая характеристика объектов и участка его размещения.....	8
1.3.	Список сокращений	10
1.4.	Список исполнителей	10
2.	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ	12
2.1.	Физико-географическая характеристика района работ	12
2.2.	Краткая характеристика инженерно-геологической изученности района работ	16
3.	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	25
3.1.	Геоморфологическая позиция и особенности поверхности дна.....	25
3.2.	Геологическое строение грунтовой толщи.....	27
3.3.	Геологические опасности	45
3.4.	Современные геологические процессы и явления.....	45
3.4.1.	Сейсмичность района	46
3.4.2.	Литодинамические процессы.....	47
4.	СОСТАВ РАБОТ.....	50
5.	Методика работ	53
5.1.	Технология и метрологическое обеспечение геофизических работ	53
5.1.1	Инженерно-гидрографические и геофизические работы	53
5.1.2	Навигационно-геодезическое обеспечение работ	56
5.1.3	Съемка рельефа дна	59
5.1.4	Гидролокационное обследование дна.....	60
5.1.5	Гидромагнитная съемка	61
5.1.6	Двухчастотное сейсмоакустическое профилирование	62
5.1.7	Специальная обработка ранее выполненных сейсморазведочных работ 3D МОГТ 63	
5.2.	Технология и метрологическое обеспечение геотехнических работ.....	65
5.2.1	Навигационно-геодезическое обеспечение геотехнических работ	66
5.2.2	Статическое зондирование.....	66
5.2.3	Геотехническое определение наличия газа.....	68
5.2.4	Бурение и опробование инженерно-геологических скважин.....	69
5.2.5	Опробование донных грунтов	72
5.2.6	Экспресс-испытания на борту судна	74
5.2.7	Лабораторные исследования и испытания грунтов.....	74
6.	ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ - ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ (ЦИКЛИЧЕСКИХ) ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ГРУНТОВОЕ ОСНОВАНИЕ	76
7.	ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.....	77

8.	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ	81
9.	НОРМАЛИЗОВАННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРСКИХ РАБОТ.	83
10.	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ	84
	СТАНДАРТЫ И НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ	85
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ.....	88
	ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	89
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Документы организационного характера.....	90
	A1 Техническое задание.....	90
	A2 Письмо о направлении координат.....	101
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Сведения об организации исполнители и сертификаты	103
	ПРИЛОЖЕНИЕ В Технические средства инженерных изысканий.....	116
	V1. Судовая спецификация	117
	V1.1. Основные размерения НИС «Изыскатель-2».....	117
	V1.2. Основные размерения НИС «Изыскатель-3».....	118
	V2 Навигационно-геодезическая аппаратура и средства связи	123
	V3. Гидрографическое и геофизическое оборудование	126
	V3.1 Эхолот промерный цифровой ECHOTRAC CVM.....	126
	V3.2 Уровнемер открытого моря ГМУ-4 (Россия).....	127
	V3.3 Компенсаторы качки TSS и OCTANS IV	128
	V3.4 Измеритель профиля скорости звука в воде Valeport	130
	V3.5 Измеритель уровня открытого моря Tide Master EM 3002.....	131
	V3.6 Цифровой буксируемый гидролокатор бокового обзора CM-2 DF	131
	V3.7 Морской цезиевый магнитометр G-882:.....	133
	V3.8 Сейсмоакустический комплекс САК-6.....	134
	V4 Техническая характеристика геотехнического оборудования	136
	V4.1 Технические средства опробования грунтов в скважине	136
	V4.2 Аппаратура статического зондирования «Geotech».....	142
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г График выполнения инженерно-изыскательских работ.....	145

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для разработки проекта по постановке и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная в 2024 году на лицензионном участке ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», расположенного на лицензионном участке «Северный» в Каспийском море, ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» организует комплекс проектно-изыскательских работ, включая производство инженерных изысканий (инженерно-геодезические, инженерно-геологические).

Копия технического задания на выполнение работ представлена в приложении А1.

Наименование объекта: Площадка №1 Западно-Широтная.

Цель разработки: Подготовка исходных данных по инженерно-геологическим условиям для установки СПБУ и бурения поисково-разведочной скважины.

Стадия проектирования: Инженерные изыскания.

Местоположение объекта: Российская Федерация, северная часть Каспийского моря, ЛУ «Северный» ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» (рис. 1).

Сведения о заказчике работ: ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» (Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, ул. Адмиралтейская, 1, корп. 2).

Сведения об исполнителе работ: ООО «Моринжгеология», Российская федерация, 414004, г. Астрахань, Красная Набережная, 85.

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации «Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства» № 1173.07-2009-3015055946-И-003 от 09.06.2016 года представлена в текстовом приложении Б.

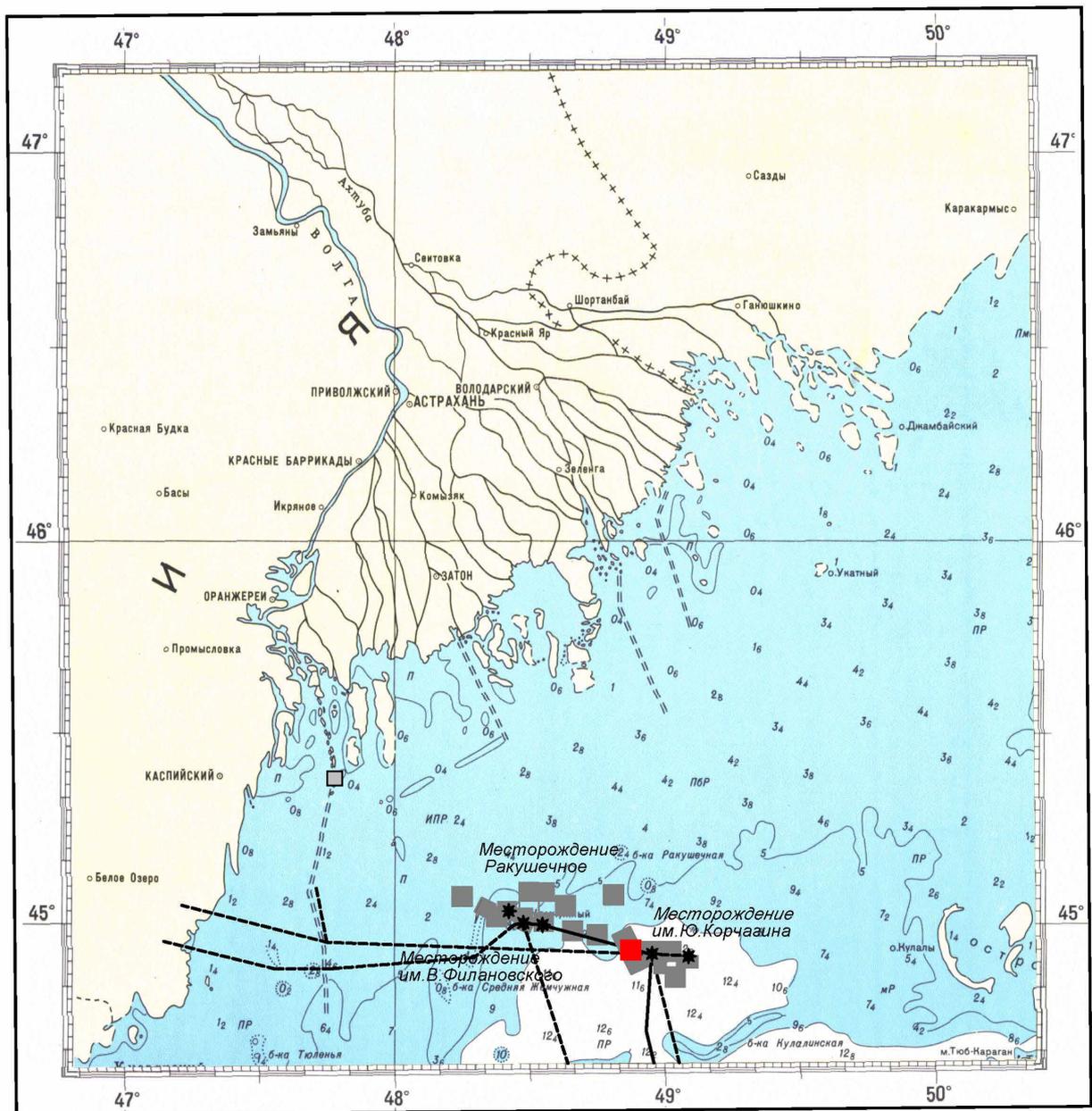
Район планируемых работ расположен в открытой части Каспия на значительном удалении от побережья, возможных естественных укрытий от штормов и портов. Обзорная схема района выполнения инженерных изысканий представлена на рисунке 1.1.

Площадка, намеченная для постановки СПБУ, расположена в районе, характеризующемся хорошей степенью изученности в инженерно-геологическом отношении.

Лицензионный участок «Северный» расположен в северной части российского сектора Каспийского моря на расстоянии до г. Астрахань около 115 км. Расположение площадки, намеченной к изучению, и мест ранее проведенных изысканий, отражены на рисунке 1.1.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



■ Площадка «№1 Западно-Широтная»

Рисунок 1.1 - Обзорная схема района работ

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 Широтная 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.

1.1. Цели и задачи инженерных изысканий

Целевым назначением указанных изысканий, согласно п. 6. Технического задания, является подготовка исходных данных по глубинам моря, рельефу дна и инженерно-геологическим условиям, необходимых для установки СПБУ и бурения геологоразведочной скважины.

Задачами инженерных изысканий являются:

- детальная съемка рельефа дна и составление картографических материалов;
- обнаружение на поверхности дна форм и объектов природного и/или техногенного происхождения, которые могут служить препятствием для постановки СПБУ;
- изучение геологического разреза на глубину 100 м от поверхности дна;
- изучение геотехнических свойств грунтового основания в номенклатуре и объемах, обеспечивающих определение величин заглубления в грунт опорных колонн СПБУ и оптимальное заглубление направляющей (водоотделяющей) колонны в геологоразведочной скважине, а также оценку возможного влияния на устойчивость СПБУ современных геологических процессов и явлений;
- подготовка предложений по корректировке или выбору новых участков постановки СПБУ в случае обнаружения в пределах первоначально запланированного участка признаков опасных инженерно-геологических процессов и явлений или в случае обнаружения в этом месте опасных, неблагоприятных компонентов.

1.2. Краткая техническая характеристика объектов и участка его размещения

Информация по техническим характеристикам объекта приведена в приложении А.

Площадка №1 Западно-Широтная расположена в 25 км к юго-востоку от ЛСП-2 м/ния им. В. Филановского (рис. 1.2). Размеры площадки: 3 км x 3 км с центром в точке с координатами, приведенными в таблице 1.1. Глубины моря изменяются от 10 м до -11,5 м (- 28 м БС).

Азимут расположения площадки 0°.

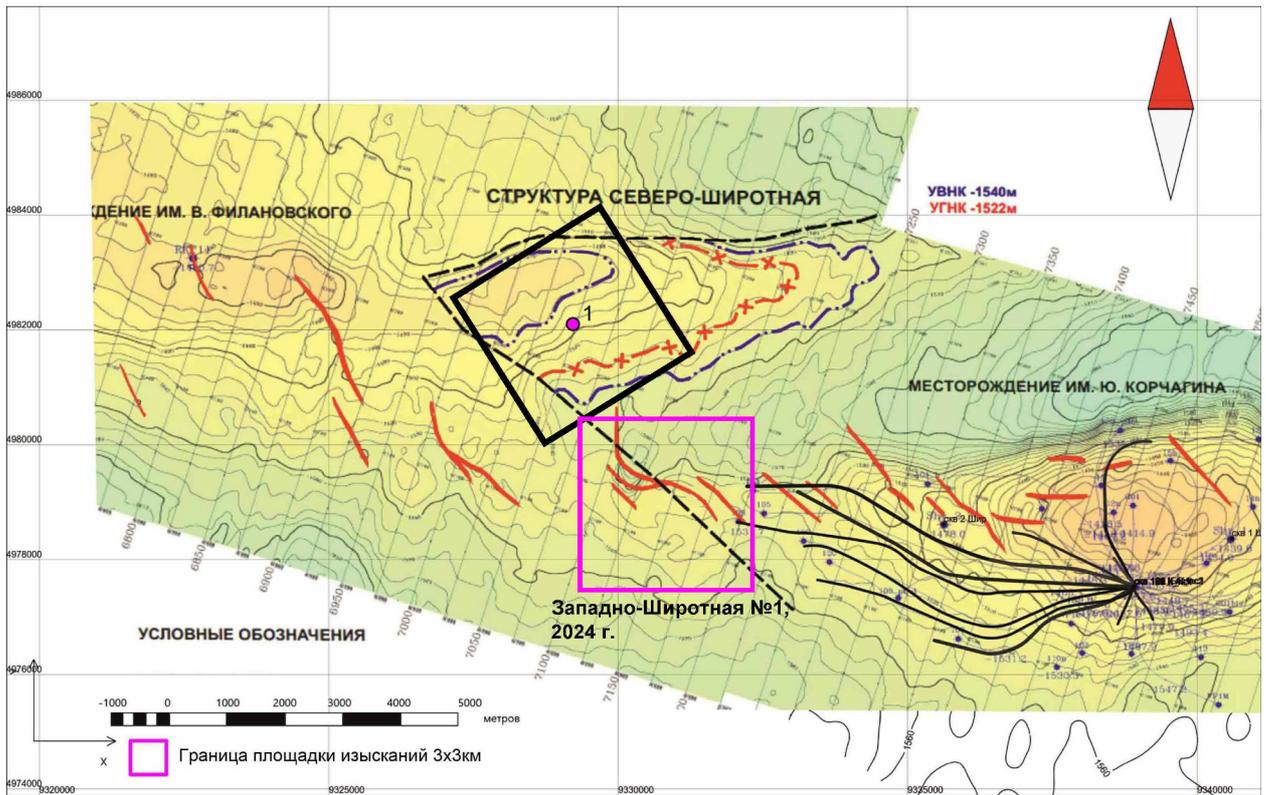


Рисунок 1.2 – Схема расположения площадки №1 Западно-Широтная

Координаты центральной точки площадки, согласно письмам Заказчика № 16/16-4295 от 07.08.2024г. и № 16/16-4460 от 13.08.2024 г. «О проведении работ» (уточнение системы координат центра площадки), приведены в таблице 1.1 и в приложении А2.

Таблица 1.1– Координаты центра площадки №1 Западно-Широтная в СК42-9, ГСК-2011 и WGS-84, проекция Гаусса-Крюгера, зона 9.

Координаты (СК42-9)		Координаты	
Площадка №1 Западно-Широтная			
X, m	Y, m	Широта северная	Долгота восточная
4978971.75 N	9330842.54 E	44°55'31.3077"	48°51'26.7285"
Координаты после пересчета из СК-42 в ГСК-2011			
Координаты (ГСК-2011)		Координаты (WGS-84)	
Площадка №1 Западно-Широтная			
X, m	Y, m	Широта северная	Долгота восточная
4978889.434	9330746.971	44°55'31.411293"	48°51'22.22815"

1.3. Список сокращений

БС	Балтийская система высот
ВЧ НСП	Высокочастотное непрерывное сейсмоакустическое профилирование
ГИС	Геофизическое исследование скважин
ГЛБО	Гидролокатор бокового обзора
ГСК	Геодезическая система координат
ГОСТ	Государственный стандарт
МАРПОЛ	Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов
МРЗ	Максимальное расчетное землетрясение
НИС	Научно-исследовательское судно
НСП	Непрерывное сейсмоакустическое профилирование
НЧ НСП	Низкочастотное непрерывное сейсмоакустическое профилирование
ОГ	Отражающий горизонт
ПО	Программное обеспечение
ПЗ	Проектное землетрясение
РД	Руководящий документ
СКП	Среднеквадратическая погрешность
СП	Свод правил
ССН	Судно специального назначения
ТЗ	Техническое задание
DGPS	Differential Global Positioning System (Дифференциальная система глобального позиционирования)
LPI	Liquefaction Potential Index (Индекс потенциала разжижения)
WGS	World geodetic system (Всемирная геодезическая система координат)

1.4. Список исполнителей

ФИО	Организация	Должность
Скрипниченко В.Н.	ООО «Моринжгеология»	Заместитель Председателя правления по инженерным изысканиям
Свитин В.В.	ООО «Моринжгеология»	Руководитель проектов
Матвеева И.А.	ООО «Моринжгеология»	Руководитель проектов
Луньков А.М	ООО «Моринжгеология»	Руководитель геотехнических работ

ФИО	Организация	Должность
Максимов И.Н.	ООО «Моринжгеология»	Геотехник
Жарков И.Б.	ООО «Моринжгеология»	Главный геотехник
Костенко М.Б.	ООО «Моринжгеология»	Главный гидрограф
Власов А.Ю.	ООО «Моринжгеология»	Ведущий геофизик
Сизоненко Ю.В.	ООО «Моринжгеология»	Ведущий геофизик
Романюк Б.Ф.	ООО «Моринжгеология»	Ведущий геолог
Кешкинбаев Р.	ООО «Моринжгеология»	Геолог
Султангалиев Д.	ООО «Моринжгеология»	Старший геолог
Карпова Е.А.	ООО «Моринжгеология»	Руководитель группы камеральных работ

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ

2.1. Физико-географическая характеристика района работ

Каспийское море является крупнейшим внутренним замкнутым водоёмом, полностью изолированным и на тысячи километров удаленным от Мирового океана, на берегах которого располагаются такие страны как: Россия, Азербайджан, Исламская республика Иран, Казахстан, Туркменистан (рис. 2.1а).

Район инженерно-геологических изысканий расположен в северной части Каспийского моря, в 9,1 км юго-восточнее площадки Ракушечная-11 месторождения им. В. Филановского, в 4,6 км на запад от площадки Широтная-2 и в 3 км южнее площадки №1 Северо-Широтная месторождения им. Ю. Корчагина. Северная часть моря является мелководной, средняя глубина моря на участке работ составляет 9,5 (Рк-11) - 13,0 (Ш-2) м.

Каспийское море располагается в пределах разных климатических зон и подвергается воздействию различных барических центров и систем атмосферной циркуляции. Северный Каспий и его побережье находятся в полосе континентального умеренного климата. На местные особенности климата значительное влияние оказывает сложная орография западного и южного побережий моря. Большая часть Каспийского моря расположена в умеренном климатическом поясе. Континентальность климата выше в северных и восточных частях Каспия по сравнению с западными и южными его частями, где больше выражены морские черты климата. Зима здесь морозная, малоснежная, лето – жаркое и сухое.

Главная особенность Каспия – значительные колебания его уровня, которые являются причиной перманентных природных бедствий и экологических катастроф.

В северной части Каспия располагаются заповедные зоны, в состав которых входят:

– акватория северо-западной части Каспийского моря, ограниченная с востока прямой линией, проходящей от точки на побережье, находящейся на окончании сухопутной границы России и Казахстана, до точки с координатами 44°12' С.Ш. и 49°24' В.Д., с юга – прямой линией, проходящей от точки с указанными выше координатами до устья реки Сулак;

– восточная часть дельты реки Волги в пределах территории России от разделительной дамбы вододелителя до границы с Казахстаном;

– береговая охранная полоса вдоль границ заповедной зоны по морскому побережью (включая Аграханский залив).

По физико-географическим и морфологическим особенностям дно Каспийского моря подразделяется на три части: Северную, Среднюю и Южную (рис. 2.1б) и представляет огромную континентальную впадину. Граница между Северным и Средним Каспием проходит по условной линии

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

о. Чечень на западе и мыс Тюб-Караган на востоке, между Средним и Южным Каспием – по линии о. Жилой — м. Куули. Морфологически граница выделяется в виде своеобразного Мангышлакского порога с глубинами в основном 10-15 м.

Основные физико-географические характеристики моря изменяются в зависимости от уровня моря. При уровне моря -28,0 м БС-77 площадь вод Северного Каспия составляет 90,1 тыс. км², а объём вод – 397 куб. км.

Островов на Каспийском море немного. Большинство из них расположено на территории Северного Каспия (более 1800 км²). Острова являются аккумулятивными образованиями типа баров, образованных волнами на периферийных участках поднятий или структур морского дна. Наиболее крупными островами в северной части моря являются о. Тюлений и о. Кулалы. Обширная дельта реки Волга состоит из большого количества мелких островков и протоков, что делает береговую линию в этой части моря весьма изрезанной. Берег Каспийского моря в северной его части сильно изрезан заливами (Кизлярский, Аграханский), полуостровами (Аграханский, Бузачи) и множеством мелководных бухт.

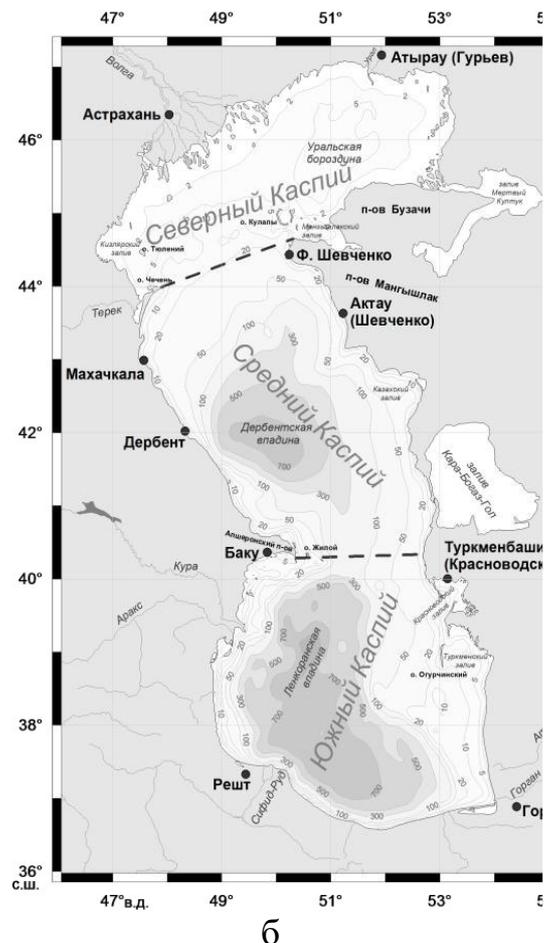
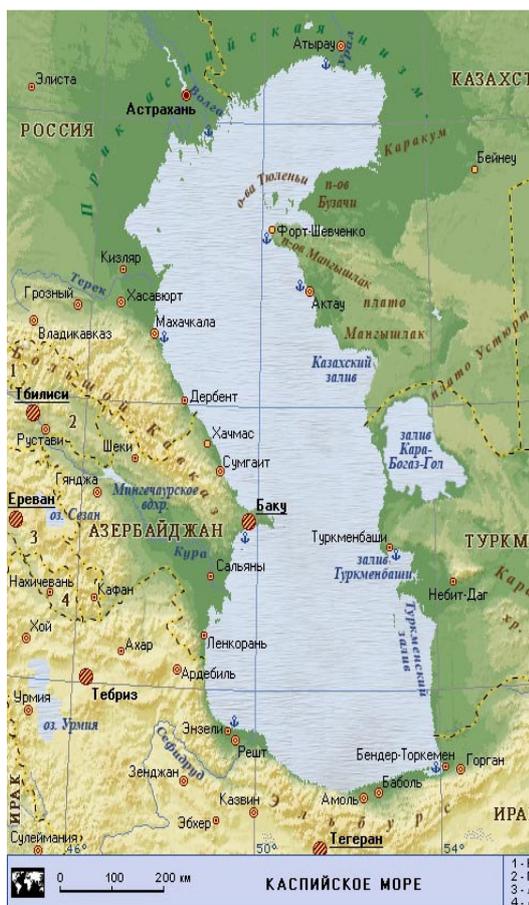


Рисунок 2.1 - Каспийское море: а - географическое положение; б - условное разделение Каспия

Отличительной чертой морфологического строения береговой зоны Каспия, при наличии большой амплитуды колебаний уровня моря, является наличие реликтовых форм берегов, русел и дельт рек, привязанных к уровням воды в период регрессии. Берега Северного Каспия окаймлены осыхающей отмелью, область глубин менее 2-3 м простирается от уреза воды на расстояние до 70 км.

Дно северной части моря слабо наклонено к югу, покрыто песком и ракушечником, устьевые участки заполнены выносами рек, которые образуют множество отмелей, поэтому рельеф дна Северного Каспия сложный, осложнён наличием банок, островов, бороздин.

Впадающие реки Волга и Урал образуют обширные дельты, заросшие густым тростником. Дельта Волги занимает всю северо-западную часть побережья, а дельта Урала – оставшуюся часть северного участка.

По данным многолетних наблюдений для исследуемой акватории ветры восточного и юго-восточного направлений являются нагонными, повторяемость их в течение года составляет 33,79%. Западный ветер и ветры северных румбов – сгонные, повторяемостью 11,24-8,84 % соответственно. Повторяемость штормовых ветров со скоростью 14 м/с и более в году равна 0,6%, а в навигацию 0,2%. Штили наблюдаются редко, повторяемость их не превышает 10%. Среднее число дней со скоростью ветра менее 12 м/с составляет 311 за год. Длительность штормов со скоростью ветра более 10 м/с составляет максимум в ноябре и марте – до 4,4 суток. Максимальное значение скорости ветра, возможное 1 раз в 100 лет на высоте 10 м, при часовом интервале осреднения составляет 32,5 м/с. В среднем за год преобладают ветровые поля северо-западного и юго-восточного секторов. Наиболее сильными бывают северные ветра, достигающие в порывах силы 30-32 м/с, наиболее устойчивыми по направлению и продолжительности – юго-восточные ветра. Очень редко на акватории моря можно наблюдать такое опасное явление погоды, как смерч. Они относятся к категории практически непрогнозируемых явлений.

Сгонно-нагонные колебания уровня проявляются по всему морю, но наиболее значительны они в мелководной северной части, где при максимальных нагонах уровень может повыситься на 2,0-4,5 м, при сгонах – понизиться на 1,0-2,5 м. Сгонно-нагонные изменения уровня вызываются устойчивыми штормовыми ветрами и проявляются в различных районах моря неодинаково. Ветры северные способствуют сгону воды в северной части и нагону в южных районах моря, при восточном и юго-восточном ветрах происходит нагон в северной части моря и прилегающих к ней районах западного побережья, и сгон в южном и юго-восточном районах моря. Средняя продолжительность нагонов и сгонов в большинстве случаев составляет 10-12 ч, максимальная – 24 ч, и реже – до двух суток. В северной части моря сильные ветры чаще весной, реже – летом.

Самый низкий уровень воды в море наблюдался в 1977 г. (-29.0 м), а самый высокий – в 1982 г. (-25.2 м). Интервал колебаний уровня в течение года составляет 30-35 см, максимум в июне, июле и минимум в январе.

Преобладающие направления волнения в северной части моря, где располагается район работ, такие же, как и ветра – восточное и юго-восточное. Высота волн уменьшается в направлении с юга на север по мере уменьшения глубины моря.

Предельные высоты волн 6 м возможны только на свале глубин между северной и средней частями моря. Далее к северу и востоку на глубинах моря порядка 6-7 м наибольшая высота не более 3 м. В средней части моря сильное волнение развивается при господствующих северо-западных и юго-восточных ветрах, последние являются наиболее волноопасными. В летние месяцы по всему морю преобладает волнение северо-западного и северного направлений.

В северной части среднемесячная температура воздуха зимой колеблется от -8...-10, летом - от +24...+25. Количество атмосферных осадков на акватории Северного Каспия, по данным наблюдательной сети, за год составляет от 140 мм (о. Искусственный) до 156 мм (о. Чистая Банка). Годовой ход количества осадков выражен относительно слабо, в среднем за месяц выпадает 10-15 мм, максимально в январе (13 мм) – за счет зимних снегопадов при прохождении фронтов, а также в мае-июне (13-15 мм) – за счет интенсивного развития конвективной облачности, приводящей к непродолжительным, но обильным ливневым дождям.

Морозы бывают с октября до начала апреля, лёд наблюдается в ноябре-марте. В суровые зимы льдом покрывается вся акватория северной части, в мягкие зимы лёд держится на мелководье в пределах 2-3-метровой изобаты. Появление льда в средней и южной частях моря приходится на декабрь-январь.

Туманы, приводящие к ухудшению видимости от нескольких метров до 1 км, представляют опасность как для мореплавания, так и для морских гидротехнических сооружений, расположенных вблизи судоходных трасс. Наиболее туманоопасными месяцами являются март-апрель и ноябрь – переходные сезоны года. На акватории Северного Каспия наибольшая продолжительность одного тумана по многолетней статистике составляет около трех суток и очень редко более.

Распределение поля солёности морских вод зависит от речного стока – фактора, формирующего сезонный уровень моря, а также, водообмен с сопредельными участками моря и испарение с его поверхности. Годовые максимумы солёности обычно в феврале и в летнюю межень – в августе. Минимальная солёность воды – в июне (прохождение волны половодья с максимальными расходами на морском крае дельты) и в октябре – преобладание осенью стонных ветров. В целом по Северному Каспию

максимальные значения солености, зафиксированные за период наблюдений, составляют 13,1-13,9‰.

Растительный мир Каспия представлен 728 видами. По происхождению большинство из них относятся к неогеновому периоду. В Каспийском море преобладают синезеленые водоросли или цианобактерии – одноклеточные или многоклеточные организмы, близкие к бактериям по морфологической организации. В Каспийском море насчитывается их 230 видов. Из цветковых растений получили наибольшее развитие руппия и эостера.

Животный мир Каспия весьма разнообразен и представлен 1809 видами фауны, среди них 415 – позвоночные животные. Всего зафиксирован 101 вид рыб. Один из ярких представителей семейства осетровых – русский осетр. К ним так же относятся севрюга, белуга, стерлядь. Среди пресноводных рыб, выделяются судак, вобла. Каспийское море является средой обитания и для таких рыб, как лосось, карп, окунь, лещ, щука. В Каспийском море обитает единственное млекопитающее — каспийская нерпа (её также называют каспийским тюленем). Каспийской нерпе свойственна миграция: в холодное время года основная популяция сосредоточена в Северном Каспии, а в теплые месяцы тюлени мигрируют в Средний и Южный Каспий.

Каспийское море также славится большим разнообразием водоплавающих: гуси, утки, гагары, чайки, кулики, орланы, казарки, лебеди и многие другие прилетают на Каспий в период миграции или гнездования.

2.2. Краткая характеристика инженерно-геологической изученности 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 – площадка №1 Западно-Широтная (площадка 3 x 3 км) располагается на незначительном удалении от районов, в которых проводилось инженерно-геологическое изучение грунтовой толщи. Ближайшей площадкой в пределах лицензионного участка «Северный», в пределах которой были выполнены инженерные изыскания (2024 г.), является площадка №1 Северо-Широтная, расположенная на удалении около 3 км к северу.

Ближайшими, наиболее исследованными площадями являются также объекты геологоразведочных работ НК «ЛУКОЙЛ», располагающиеся западнее и юго-восточнее участка планируемых работ. Это месторождения Ракушечное, им. В. Филановского (структура Ракушечная), им. Ю. Корчагина (структура Широтная), 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 сейсмо-

геологическое 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.

Южнее участка в 2009 г. выполнены инженерно-геологические изыскания по трассам трубопроводов для транспортировки продукции с месторождений им. Ю. Корчагина и им. В. Филановского на береговые сооружения. По трассам выполнено двухчастотное сейсмоакустическое профилирование и опробование донных грунтов на глубину до 4-5 м. При этом на сейсмоакустических разрезах прослежен ряд опорных отражающих горизонтов.

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.

В составе инженерных изысканий, выполненных ООО «Моринжгеология» в период с 1997 по 2021г. на показанных на рисунке 3.2 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 сейморазведочные 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 трем направлениям:

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

При организации и производстве планируемых изысканий на площадке №1 Западно-Широтная 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 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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 Широтная	1999	АО «Моринжгеология»	Технический отчет об инженерных изысканиях на площадке структуры «Широтная» в 6-ти книгах
2	Площадка №2 Широтная	2000	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на структурах «Широтная» (площадка №2, «Хвалынская» (площадки №2 и 3) и «Ракушечная» (площадка №1) в пяти частях. Часть 3. Инженерно-геологические условия площадки №2 на структуре «Широтная»
3	Площадка №1 Ракушечная	2000	АО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на структурах «Широтная» (площадка №2, Хвалынская» (площадки №2 и 3) и «Ракушечная» (площадка №1) в пяти частях. Часть 4. Инженерно-геологические условия площадки №1 на структуре «Ракушечная»
4	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
5	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
6	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
7	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)

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

1	2	3	4	5
8	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	ООО «Моринжгеология»	Часть III. Инженерно-геологические условия в месте строительства точечного причала
9	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	ООО «Моринжгеология»	Часть IV. Инженерно-геологические условия по трассе трубопровода ЦТП – ТП
10	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	ООО «Моринжгеология»	Часть V. Инженерно-геологические условия по трассам трубопровода ЦТП – берег и трассы ВКК – острова-отвалы
11	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	НПП «Южморгеозко»	Часть VI. Результаты сейсмических работ ВЧ МОГТ
12	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	НПП «Южморгеозко»	Часть VII. Результаты гидролокационного обследования дна
13	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2003	НПП «Южморгеозко»	Часть VIII. Результаты гидромагнитной съёмки
14	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
15	Нефтегазовые м-ния Северного Каспия	2003 г.	АО «Моринжгеология»	Часть I. Обобщение и анализ инженерно-геологических материалов
16	Нефтегазовые месторождения Северного Каспия	2003 г.	ГНЦ ФГУГП «Южморгеология», г. Геленджик	Часть II. Обобщение результатов сейсмических работ высокого разрешения ВЧ МОГТ, 2003
17	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
18	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2004	ООО «Моринжгеология»	Часть III. Инженерно-геологические условия по трассе трубопровода ЛСП-1 – ТП» в 3-х томах.
19	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2004	ООО Моринжгеология	Часть IV. Результаты инженерно-гидрографических работ на участке отстоя судов у точечного причала

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

1	2	3	4	5
20	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
21	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2005	ООО «Экотерра»	Итоговый отчет «Характеристика литодинамических процессов и оценка деформаций дна на трассе трубопровода ЛСП-ТП»
22	Площадка №4 Ракушечная	2006	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадке №4 структуры «Ракушечная»
23	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.
24	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
25	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»
26	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»
27	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 Западно-Широтная. (Каспийское море)

1	2	3	4	5
28	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»
29	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
30	Обустройство м-ния им. В.Филановского Площадка «БК»	2009	ООО «Моринжгеология»	Часть IV. Результаты геотехнических работ на площадке «БК»
31	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
32	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, ЛСП-1 м/р им.Ю.Корчагина (интервал трассы Т1)

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

1	2	3	4	5
33	Площадка №8 Ракушечная	2010	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадке №8 структуры «Ракушечная»
34	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина	2010	ООО «Моринжгеология»	Часть II. Инженерно-геологическая характеристика площадки «БК» в 2-х томах
35	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
36	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
37	Обустройство м-ния им. Ю.Корчагина Трасса Г1 (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»
38	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)

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

1	2		4	5
39	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)
40	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
41	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.)
42	Площадка №11 Ракушечная	2014	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 11 структуры «Ракушечная» в 3 томах
43	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.
44	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)
45	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)
46	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)
47	Площадка №1 Северо-Широтная	2024	ООО «Моринжгеология»	Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке №1 Северо-Широтная в Каспийском море (в трех частях)

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

3.1. Геоморфологическая позиция и особенности поверхности дна

Объект изысканий располагается в средней по глубине моря зоне Северного Каспия. Глубина моря на площади изысканий ориентировочно оценивается в диапазоне 9,5 (Рк-11) - 11(СШ-1) - 13,0 (Ш-2) м. Для общей характеристики глубин моря в регионе работ на основе существующих навигационных карт, данных промера на объектах изысканий, приведенных к среднему уровню (-28 м БС), материалов сейсмоакустического профилирования по профилям-связкам построена сводная карта изобат масштаба 1:500000 (рис. 2.1) Северного района, в пределах которого располагаются месторождения им. В. Филановского и им. Ю. Корчагина, и района Хвалынского месторождения.

Как видно на обзорной карте, площадки изысканий этих месторождений располагаются в пределах мезоформы дна, обозначенной как котловина Широтная. Площадки на месторождениях им. В. Филановского и им. Ю. Корчагина располагаются в этой крупной по площади и неглубокой котловине, ограниченной на севере придельтовой эрозионно-аккумулятивной террасой, а на юге – линейным возвышением, элементами которого являются банка Кулалинская и западнее расположенная банка Безымьянная. При этом объекты месторождения им. Ю. Корчагина приурочены к центральной части котловины, где глубина моря при среднем уровне составляет 11-13 м, а площадки месторождения им. В. Филановского располагаются на ее северном пологом склоне в пределах изобат 7-9 м.

Поскольку дно моря представляет собой отдельный самостоятельный компонент инженерно-геологических условий, ниже рассматриваются его особенности на объектах изысканий как в части его рельефа, так и в части распределения залегающих на дне осадков.

Площадь месторождения им. В. Филановского расположена на северном склоне упомянутой плоскодонной котловины. Рельеф морского дна относительно ровный. Он характеризуется плавным погружением с севера на юг с глубинами от 7,25 до 9,75 м. По результатам промера в северо-восточной части площади по изобате 8 м оконтуриваются валы субширотного простирания высотой до 1 м, шириной до 300-350 м и протяженностью до 1,5 км. Валы находят свое отражение в акустической картине поверхности дна по данным ГЛБО. На сонограммах четко выделяются субширотные темные полосы высокой акустической жесткости, которые пространственно совпадают с валами. По результатам донного пробоотбора, валы сложены преимущественно ракушей с песком, тогда как в понижениях между валами на донную поверхность экспонированы преимущественно пылеватые пески и иловато-глинистые грунты.

Площадки месторождения им. Ю. Корчагина приурочены к северной части той же котловины. Наряду с плавным региональным погружением

рельефа дна на юго-восток, здесь также отмечается серия субпараллельно чередующихся пологих валов и ложбин такой же ориентировки. Ширина валов – первые сотни метров, высота – не более 0,5-1,0 м. Глубина моря изменяется от 12,0 до 13,5 м. Субпараллельность валов и ложбин и их диагональное простираие, выражены в заметно меньшей степени. Глубины моря на площадке «Широтная-2» составляют 12,1-12,8 м. Изображение валообразной поверхности морского дна хорошо демонстрирует приведенный рисунок 3.1 с близко расположенной площадки №6 Широтная на месторождении им. Ю. Корчагина.

По данным ГЛБО поверхность дна на всех площадках структуры Широтная характеризуется наличием слабоконтрастных, но заметно выраженных полос различной акустической жесткости северо-западного (юго-восточного) простираия, что имеет видимое соответствие с диагональным в плане пологоволнистым характером рельефа. Материалы донного пробоотбора не дали однозначных результатов, но, по-видимому, так же, как и на Ракушечной площади, участки с более высокой акустической жесткостью обусловлены преобладанием в поверхностном слое крупно-зернистых донных осадков, а участки с низкой жесткостью – преобладанием пелитов.

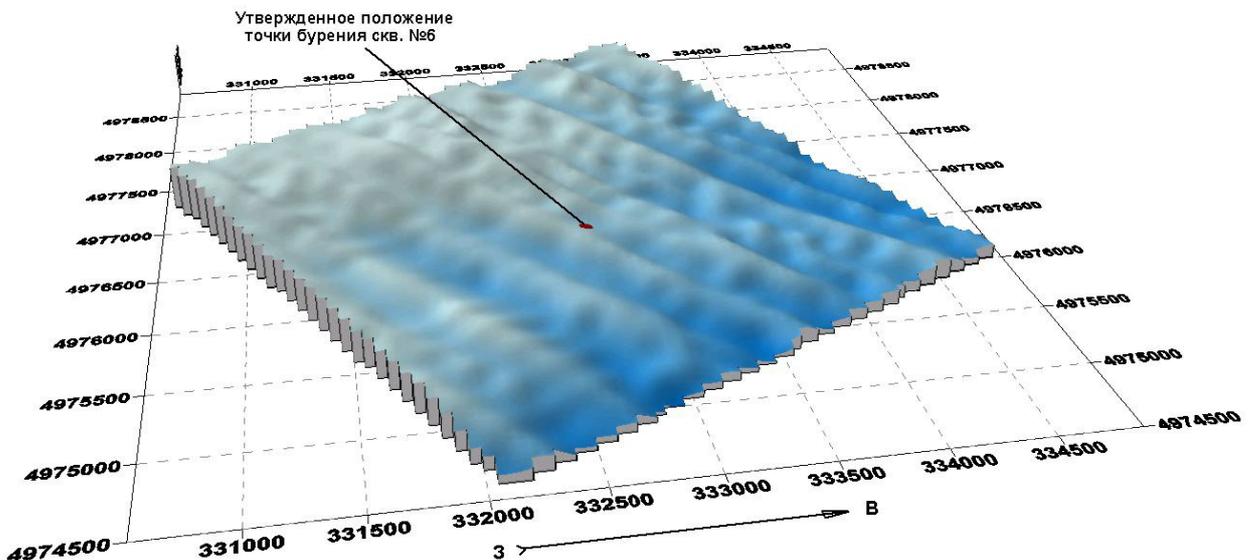


Рисунок 3.1 - Рельеф морского дна на площадке «Широтная-6» месторождения им. Ю. Корчагина

По строению верхней части грунтовой толщи район Широтной котловины характеризуется покровом новокаспийских грунтов небольшой мощности и широким распространением под новокаспием мангышлакских палеопонижений. По глубинам моря, рельефу дна, строению и составу новокаспийского комплекса, днище котловины отличается однообразным строением слоя новокаспийских грунтов. Участки, приуроченные к склонам, характеризуются более сложным строением. Цоколь, на который налегают

осадки новокаспийского комплекса, в пределах котловины расположен на одном гипсометрическом уровне и образует своего рода абразионную поверхность, тогда как у склона котловины он полого воздымается в западном направлении.

3.2. Геологическое строение грунтовой толщи

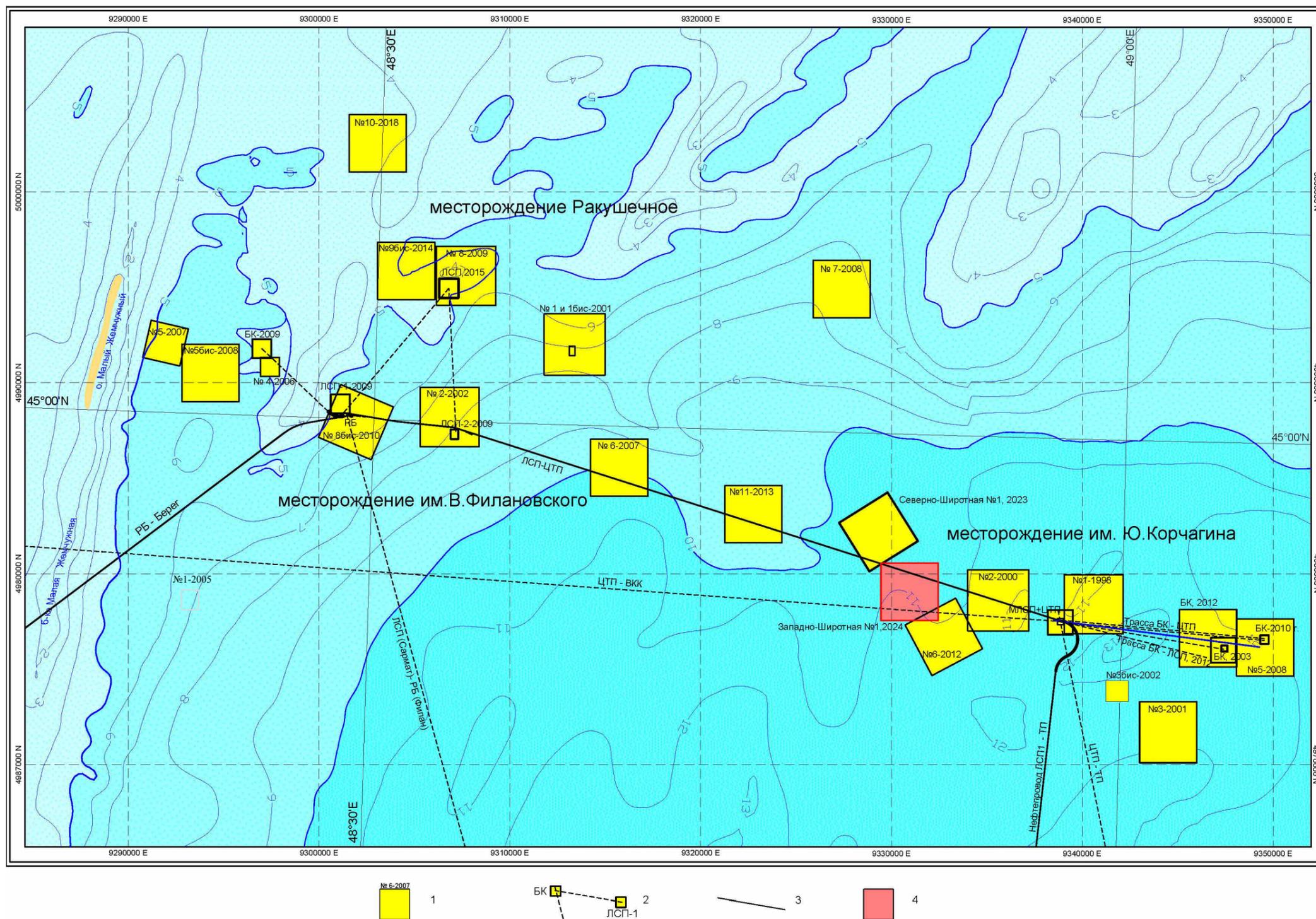
Как показано выше в разделе 2, площадка «№1 Западно-Широтная» находится в районе, характеризующемся высокой степенью геологической изученности грунтовой толщи. Она располагается между месторождением им. Ю. Корчагина и месторождением им. В. Филановского (см. рис. 3.2) в пределах которых на участках размещения объектов обустройства проведены геотехнические работы на глубину до 80 м от дна. Верхняя часть грунтовой толщи на глубину до 25-30 м от дна изучена также на площадках поисково-разведочного бурения. Ближе всего к рассматриваемой площадке находятся площадки «Ракушечная-11», «Широтная-6» и «Северо-Широтная -1».

При изысканиях, наряду с геотехническими исследованиями, проведены биостратиграфическое изучение и определение абсолютного возраста заключенных в грунтах органических остатков, что позволяет выполнять стратиграфическую интерпретацию разреза в соответствии с существующими стратиграфическими схемами. К настоящему времени подготовлен проект региональной стратиграфической схемы квартера Каспия (рис. 3.3), основанный на данных о трансгрессивно-регрессивных циклах развития акватории [8п]. В ней наиболее детально охарактеризована верхняя часть четвертичной толщи, включающая голоценовые и верхне- средне-неоплейстоценовые отложения. При этом, наряду с материалами по обрамлению моря [4п], [5п], [6п], [7п], [8п], использованы данные биостратиграфического содержания, полученные при инженерно-геологических изысканиях на акватории [2п].

Однако, в проекте региональной стратиграфической схемы имеются противоречия с позиций ритмостратиграфии, временных объемов и ранга подразделений. В частности, отложения однотипных интервалов, связанных с регрессиями, расположены либо на границах выделяемых надгоризонтов (например, ательский, сингильский), либо между горизонтами внутри надгоризонтов (например, енотаевский в хвалынском надгоризонте, чернойрский – астраханский внутри хазарского комплекса). В связи с указанным, при рассмотрении стратификации грунтовой толщи района изысканий будет применена использовавшаяся ранее рабочая схема, сопоставляемая с проектом региональной стратиграфической схемы. При этом, во-первых, в качестве основного геологического подразделения, как и ранее, рассматривается седиментационный комплекс, объединяющий отложения одного полного трансгрессивно-регрессивного этапа в развитии Каспия, соответствующего, по нашему мнению, стратиграфическому

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

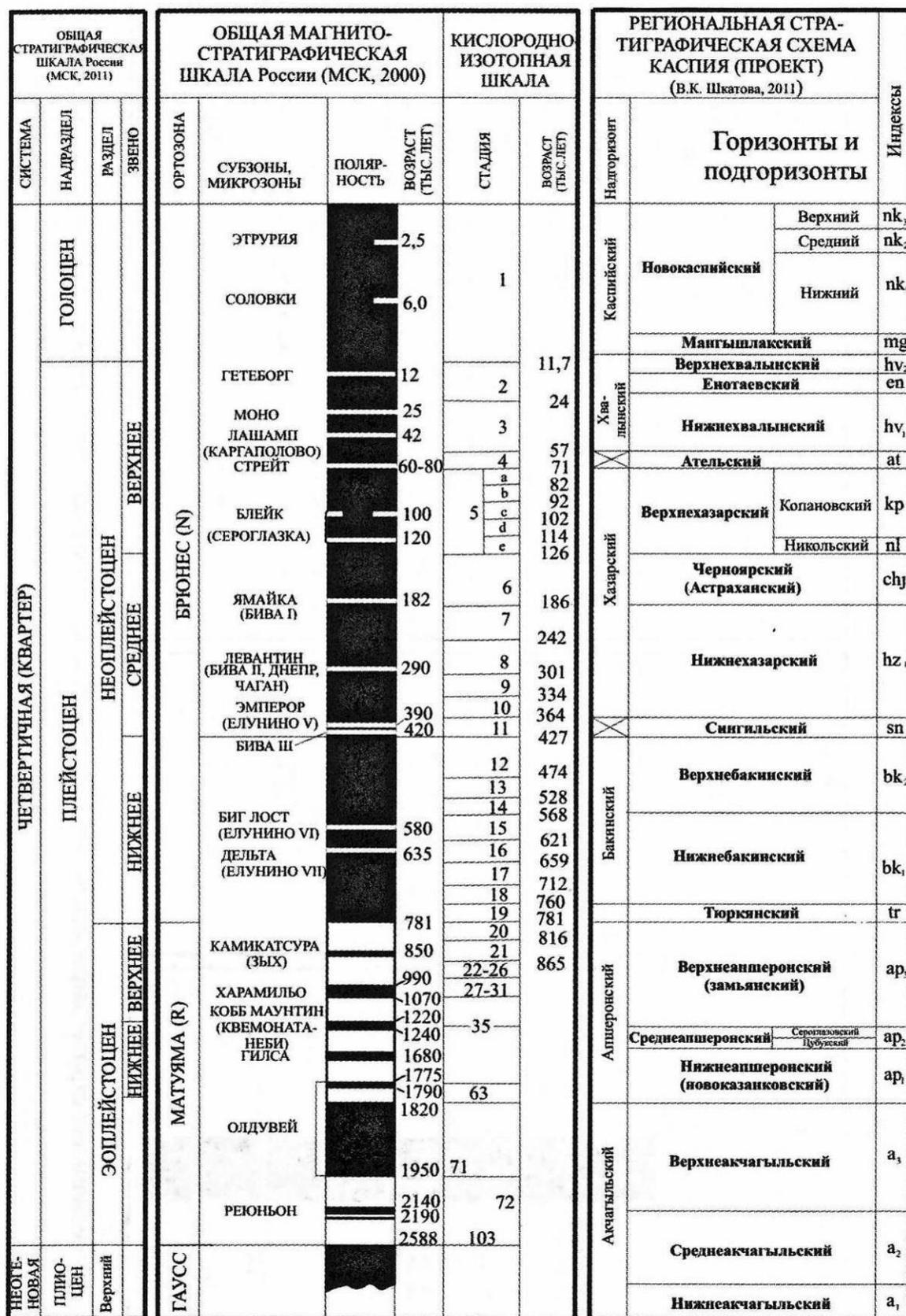


1 - площадки производства инженерно-геологических изысканий для обеспечения постановки СПБУ "Астра" с указанием года производства морских работ; 2 - объекты обустройства месторождений им. Ю.Корчагина и им. В.Филановского (МЛСП, ЛСП, ЦТП, БК) и трассы исследования для подводных трубопроводов, 3 - подводные нефтепроводы; 4 – планируемая площадка Западно-Широтная. Изобаты относительно среднего уровня Каспия (-28 м БСВ) проведены по отметкам глубин навигационных карт. Система координат: - ГСК-2011 (зона 9)

Рисунок 3.2 - Схема расположения площадок инженерно-геологических изысканий на структурах Ракушечная и Широтная

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



горизонту. Части комплексов, соответствующие отдельным стадиям циклов (ритмов), рассматриваются как подкомплексы-подгоризонты.

Часть разреза грунтовой толщи, исследованная при инженерных изысканиях, сложена отложениями временного интервала от голоцена до среднего неоплейстоцена. В этой части разреза выделяются следующие подразделения стратиграфического содержания:

новокаспийский комплекс – (новокаспийский горизонт) голоценового возраста, сформированный в период новокаспийской трансгрессии, – **IVnk**;

мангышлакский комплекс – (мангышлакский горизонт) ранне-голоценового возраста, сформированный в период мангышлакской регрессии, – **IVmg**;

комплексы отложений, накопившихся в периоды повышения и последующего снижения уровня моря, соответственно, в хвалынский, позднехазарский и раннехазарский периоды:

хвалынский комплекс – (хвалынский надгоризонт) поздненеоплейстоценового возраста – **IIIhv**;

верхнехазарский комплекс поздненеоплейстоценового возраста, объединяющий верхнехазарский и ательский (регрессивный) горизонты, – **IIIhz₂**;

нижнехазарский комплекс среднеоплейстоценового возраста, включающий нижнехазарский и черноморский (регрессивный) горизонты, – **IIIhz₁**.

Комплекс отложений нижней части неоплейстоценовой толщи представлен, согласно проекту региональной стратиграфической схемы, сингильским (регрессивным) горизонтом, бакинским надгоризонтом, состоящим из 2-горизонтов, а в основании – тюркянский (регрессивный) горизонт. Залегающая ниже эоплейстоценовая часть квартала, согласно проекту схемы, представлена апшеронским надгоризонтом и верхней половиной акчагыльского надгоризонта. Границы между указанными комплексами грунтовой толщи и отдельные их части диагностируются на сейсмоакустических, а некоторые из них – также на разрезах ВЧ МОГТ.

В качестве коррелируемых по району на сейсмоакустических записях выделяются:

- горизонт **ОГ-1** – подошва новокаспийских отложений;
- горизонт **ОГ-2** – дно палеопонижений и врезов, выполненных мангышлакскими отложениями;
- горизонт **ОГ-3** – прерывистый, нечетко проявленный на контакте нижнехвалыньских и верхнехвалыньских отложений;
- горизонт **ОГ-4** – связан с песчано-раковинными грунтами базального слоя хвалынского комплекса;

- горизонт **ОГ-4(2)** – поверхность в верхнехазарском комплексе, разделяющая пачку мелководных песчаных и глинистых отложений и перекрывающих их морских глин;
- горизонт **ОГ-5** – (не всегда динамически выразительный)- кровля нижнехазарских отложений;
- горизонт **ОГ-6** – подошва нижнехазарских отложений.

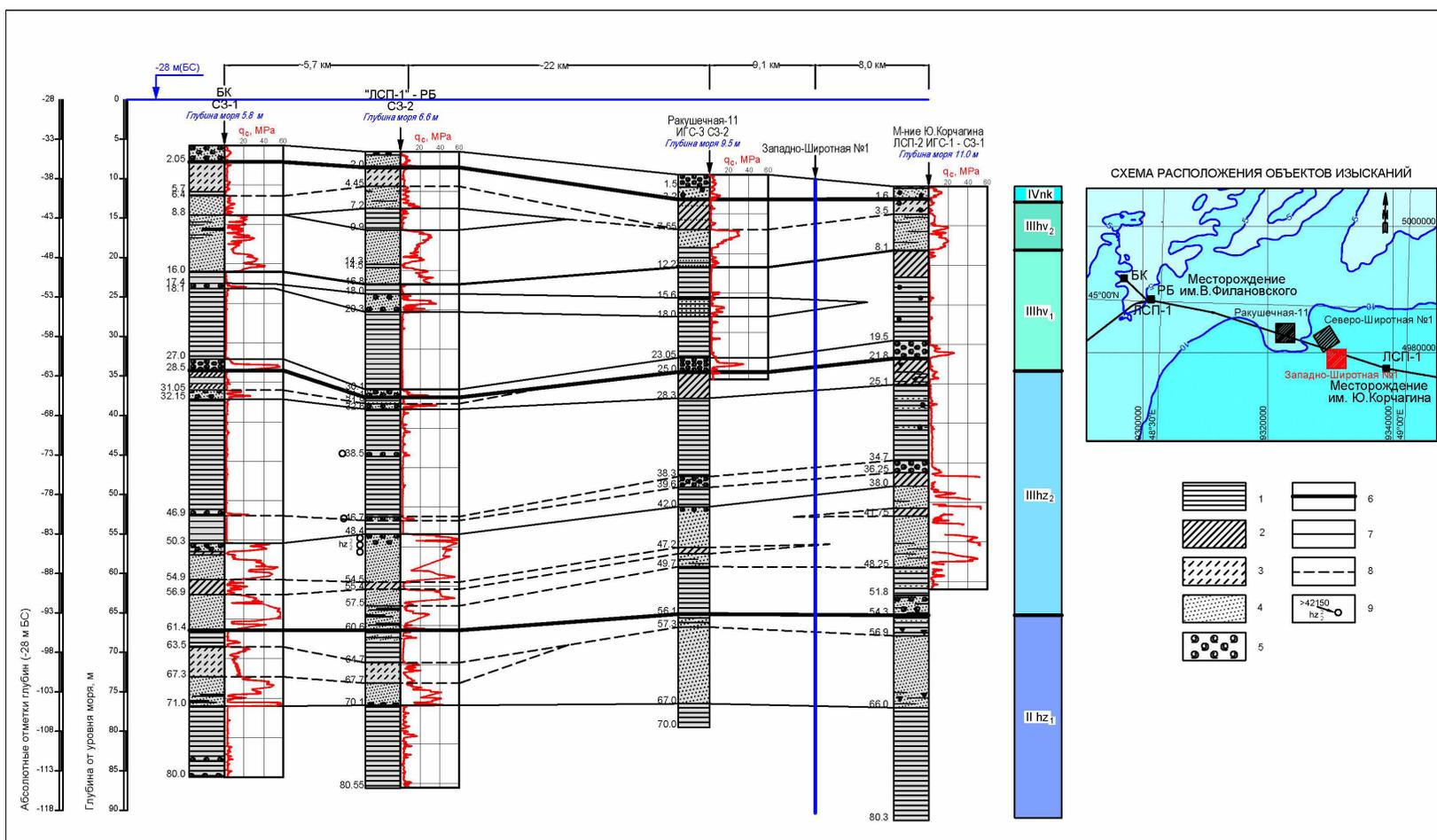
Стратификация грунтовой толщи в местах размещения объектов обустройства месторождений им. Ю. Корчагина и им. В. Филановского и на расположенной между ними площадке «№1 Западно-Широтная» отображена на рисунке 3.4. Сопоставление схем по верхнему интервалу четвертичной толщи, рассматриваемому при изысканиях как грунтовая толща, приведено в таблице 4.1. Без специальных исследований биостратиграфического содержания не всегда удастся выделять интервалы, соответствующие регрессивным этапам развития бассейнов, особенно начальным их фазам при смене морских обстановок авандельтовыми и дельтовыми ландшафтами. В связи с этим, в состав седиментационных комплексов включаются, ввиду отсутствия четких признаков, также отложения, накапливавшиеся на завершающих этапах седиментационных ритмов при снижении уровня моря. В качестве самостоятельных подразделений, соответствующих периодам регрессий, удастся выделять отложения, накапливавшиеся выше уровня моря в речных врезках и в различных понижениях. К таким, наиболее четко проявленным в разрезах на Северном Каспии отложениям, относятся осадки, накапливавшиеся в период мангышлакской регрессии. Пример проявления крупного мангышлакского палеопонижения на региональном сейсмоакустическом профиле, проходящем через площадку планируемых изысканий, показан на рисунке 3.5 (бумер) и 3.6 (спаркер).

Наиболее сложным строением отличается верхняя придонная часть грунтовой толщи, представленная грунтами новокаспийского, мангышлакского комплексов и подстилающими их верхнехвалынскими отложениями. Верхняя часть имеет весьма пестрый литологический состав ввиду присутствия в ней мангышлакских погребенных палеопонижений. Грунты таких палеоформ, характеризующиеся специфическими физико-механическими свойствами, при малой мощности покровных новокаспийских отложений являются неблагоприятными для постановки СПБУ и подлежат выделению и оконтуриванию при инженерно-геологических изысканиях.

Грунты верхней части верхнехвалынского подкомплекса также характеризуются весьма сложным строением и изменчивым по площади литологическим составом. В этом интервале разреза также отмечаются многочисленные врезки, прорезающие в ряде случаев значительную часть верхнехвалынской толщи. Ниже залегающая пачка нижней части верхнехвалынского подкомплекса и нижнехвалынский подкомплекс имеют более простое горизонтально слоистое строение и характеризуются относительной выдержанностью литологического состава по латерали. В пределах этой толщи на

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



1-5 – грунты по данным статического зондирования и бурения: 1 - глина; 2 - суглинок; 3 - супесь; 4 - песок; 5 - песчано-раковинный грунт. Границы: 6 - сейсмостратиграфических комплексов; 7 - слоев; 8 - прослоев, четко выраженных на графиках статического зондирования; 9 - места отбора образцов раковинного материала и результаты его датирования с полученными данными абсолютного возраста.

Рисунок 3.4 - Положение площадки «№1 Западно-Широтная» на схеме корреляции грунтового основания площадок "БК", "ЛСП-1", месторождения им. В.Филановского, «Ракушечная-11» и ЛСП-2 месторождения им. Ю.Корчагина по данным статического зондирования и инженерно-геологического бурения

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

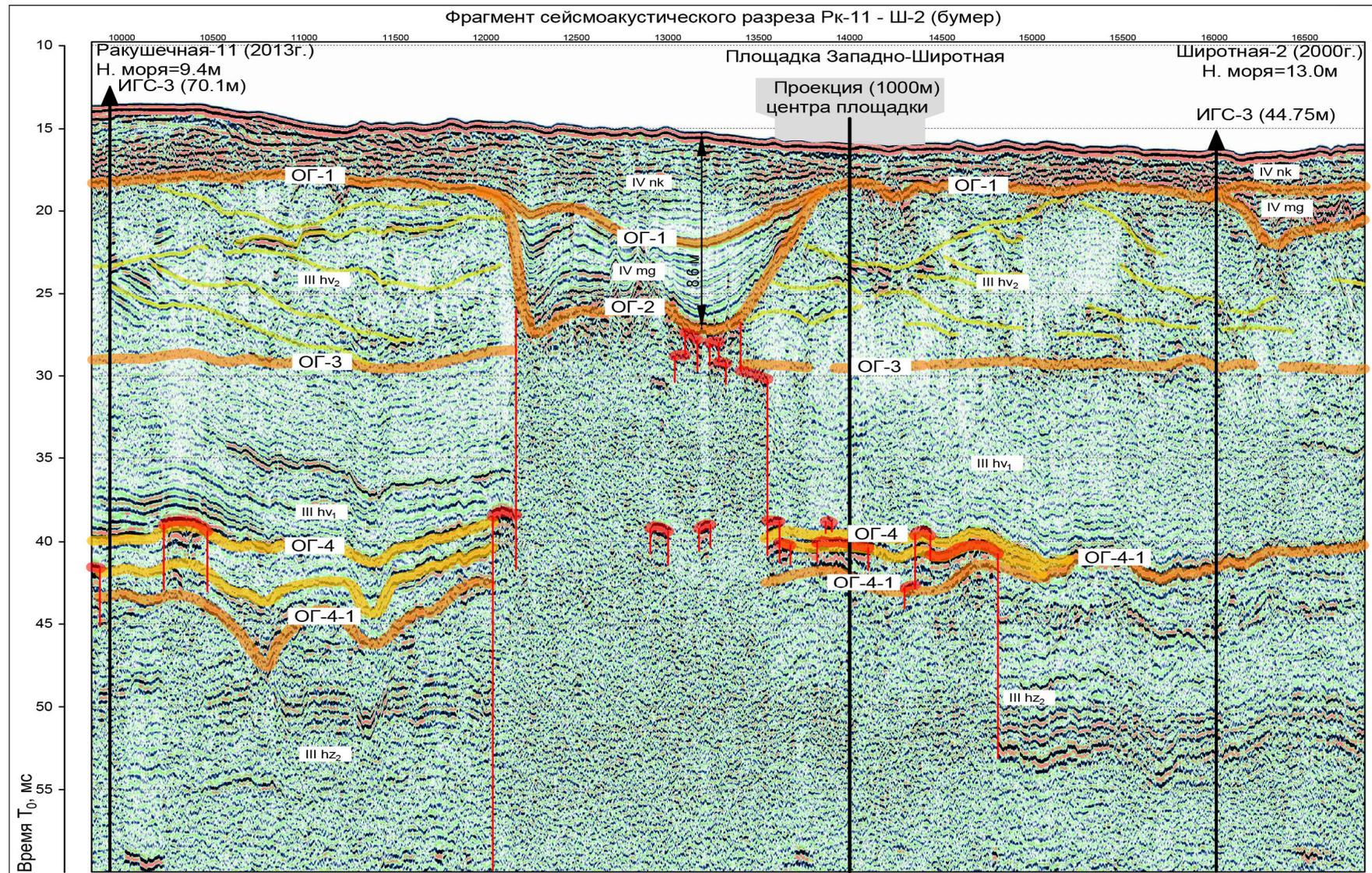


Рисунок 3.5 - Проекция площадки «№1 Западно-Широтная» и её центра (1000 м) на фрагмент (Рк-11 – Ш-2) связующего регионального профиля НСП (бумер) «Рк-4 - Палеодолина»

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

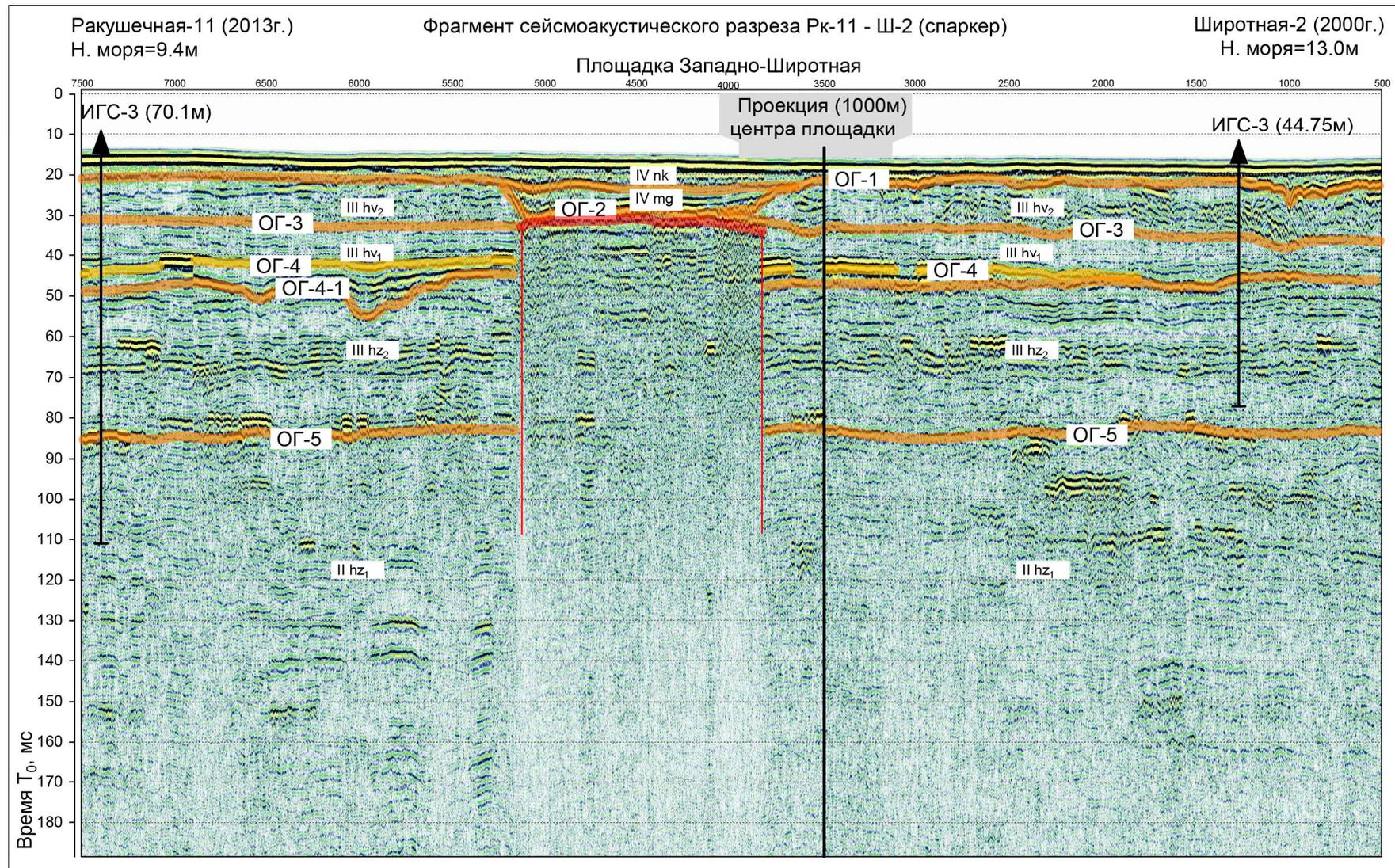


Рисунок 3.6 - Проекция площадки «№1 Западно-Широтная» и её центра (1000 м) на фрагмент (Рк-11 – Ш-2) связующего регионального профиля НСП (спаркер) «Рк-4 - Палеодолина»

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Таблица 3.1 - Сопоставление проекта региональной стратиграфической схемы квартера Каспия (см. рис. 3.3) и рабочей схемы расчленения грунтовой толщи Северного Каспия, согласно отчету о тематических работах (2003 г.)

Общая стратиграфическая шкала, Россия (МСК, 2011 г.)				Региональная стратиграфическая схема квартера Каспия (проект, 2011 г., сост. В.К. Шкатова)			Рабочая схема расчленения грунтовой толщи Северного Каспия (2003 г.)						
Система	Надраздел	Раздел	Звено	Надгоризонт	Горизонты и подгоризонты		Индексы	Седиментационные комплексы	Подкомплексы (слои)	Индексы			
ЧЕТВЕРТИЧНАЯ (КВАРТЕР)	ГОЛОЦЕН			Каспийский	Новокаспийский	Верхний	nk3	nk	Новокаспийский	Выделяются как части (слои) комплекса в зависимости от разреза	nk _x		
						Средний	nk2						
						Нижний	nk1						
					Мангышлакский		mg	mg	Мангышлакский	mg			
	ПЛЕЙСТОЦЕН	НЕОПЛЕЙСТОЦЕН	ВЕРХНЕЕ		Хвалынский	Верхнехвалынский		hv2	hv	Хвалынский	Верхнехвалынский	hv2	
						Енотаевский		en			Нижнехвалынский	hv1	
						Нижнехвалынский		hv1					
					Ательский		at						
					СРЕДНЕЕ			Хазарский	Верхнехазарский	Копановский	kp	hzz	Верхнехазарский
			Никольский							nl	Средний		
			Черноярский (Астраханский)						chj	Нижний	hzz ¹		
			Нижнехазарский						hz1	hz1	Нижнехазарский	Верхний	hz1 ³
												Средний	hz1 ²
						Нижний	hz1 ¹						

площадке прослеживается отражающий горизонт ОГ-3, проявляющийся фрагментарно на границе базальных песков верхне-хвалынского подкомплекса и глинистых грунтов нижней хвалыни.

Подошва хвалынского комплекса маркируется по динамически слабо выраженному на площадке отражающему горизонту ОГ-4(1), связанному с подошвой песчано-раковинного базального слоя. Более отчетливо на временных разрезах проявляется отражающий горизонт ОГ-4, приуроченный к кровле базального слоя. Его рельеф наиболее выразительно отображается на сейсмоакустических разрезах, полученных с источником «бумер».

Ниже по разрезу в грунтах верхнехазарского комплекса на временах около 65-70 мс прослеживается отражающий горизонт ОГ-4(2), связанный с песчано-раковинными прослоями среди глин. Динамическая выразительность его существенно меняется по площадке, вероятно, в зависимости от содержания раковинного материала в песках, и возможного присутствия газа в местах незначительных локальных поднятий песчано-раковинного слоя. На временах 80-85 мс спорадически выделяется отражающий горизонт ОГ-5, формирующийся на границе верхнехазарского и нижнехазарского комплексов. На уровне около 125 мс на некоторых профилях отмечается горизонт ОГ-6, рассматриваемый обычно как подошва нижнехазарского комплекса.

Перечисленные выше комплексы отложений в пределах соседней площадки «Широтная-6» характеризуются следующими особенностями.

Новокаспийский комплекс (IVnk) объединяет осадки, накопившиеся в период от начала новокаспийской трансгрессии до современного времени. Он имеет относительно простое строение, отражающее незначительные по амплитуде колебания уровня моря и выровненный характер поверхности предновокаспийского размыва. По данным высокочастотного сейсмоакустического профилирования и геотехнических работ в новокаспийском комплексе на площадке изысканий выделяются:

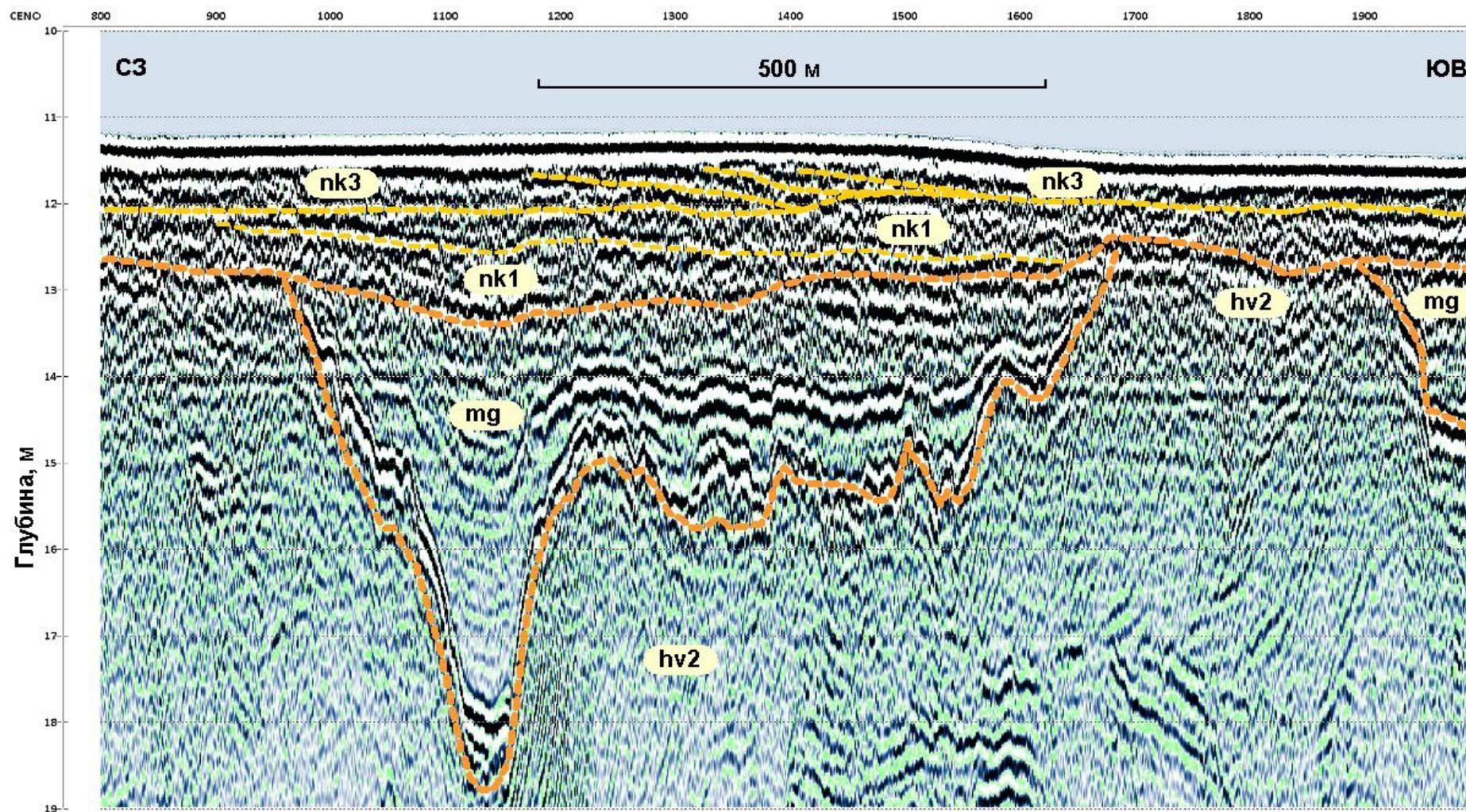
- нижний слой, налегающий на выровненную поверхность мангышлакских и верхнехвалыньских отложений, – **nk₁**;
- верхний (донный) слой – **nk₃**, перекрывающий осадки **nk₁**.

Структура новокаспийского комплекса и взаимоотношения указанных ее частей иногда отчетливо отображаются на высокочастотных сейсмоакустических разрезах (с источником «бумер»). Для иллюстрации этого на рисунке 3.7 приведен фрагмент временного разреза по профилю в месте наиболее четкого проявления границы между указанными слоями **nk₁** и **nk₃**. Внутри комплекса прослеживается ряд полого наклонных отражающих горизонтов, предположительно связанных с пропластками раковинного грунта и текучей глины в песках, аналогичными выявленным ранее на площадке «Широтная-2».

Подошва покровного новокаспийского комплекса в районе представляет собой субгоризонтальную поверхность. Отмечается незначительное общее

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



Фрагмент разреза по профилю 16 на площадке «Широтная-6»

Рисунок 3.7 - Отображение строения новокаспийского комплекса и подстилающих его отложений на высокочастотном сейсмоакустическом разрезе с источником «бумер»

понижение отметок подошвы на юго-восток. Над участками распространения мангышлакских палеопонижений подошва новокаспийского комплекса местами имеет пологие прогибы глубиной до 0,3-0,6 м.

По материалам сейсмоакустического профилирования и данным геотехнических работ на соседних площадках мощность слоя новокаспийских грунтов изменяется в пределах от 0,36 м до 2,0 м. Наименьшие мощности новокаспийских отложений отмечаются на участках возвышений кровли хвалыньских отложений между мангышлакскими палеопонижениями. Как правило, в этих местах хвалыньские грунты представлены труднорастворимыми плотными глинами, за счет чего образовались своего рода останцы на размытой в период мангышлакской регрессии поверхности хвалыни.

В мангышлакский комплекс (IVmg) в районе выделяются осадки, накопившиеся в период мангышлакской регрессии в речных врезам и палеопонижениях типа линейно вытянутых ильменей современной дельты Волги. На высокочастотных сейсмоакустических разрезах отчетливо отображается слоистая структура нижней части отложений этого комплекса (рис. 3.5).

Грунты мангышлакского комплекса в пределах соседних площадок имеют весьма широкое распространение. Они заполняют глубокие палеопонижения, вытянутые в юго-восточном направлении по азимуту 105°-115° и занимают достаточно обширные площади. Глубина понижений от поверхности дна моря в пределах площадки планируемых изысканий, судя по региональному профилю (см. рис. 3.5), может достигать 8,5 м.

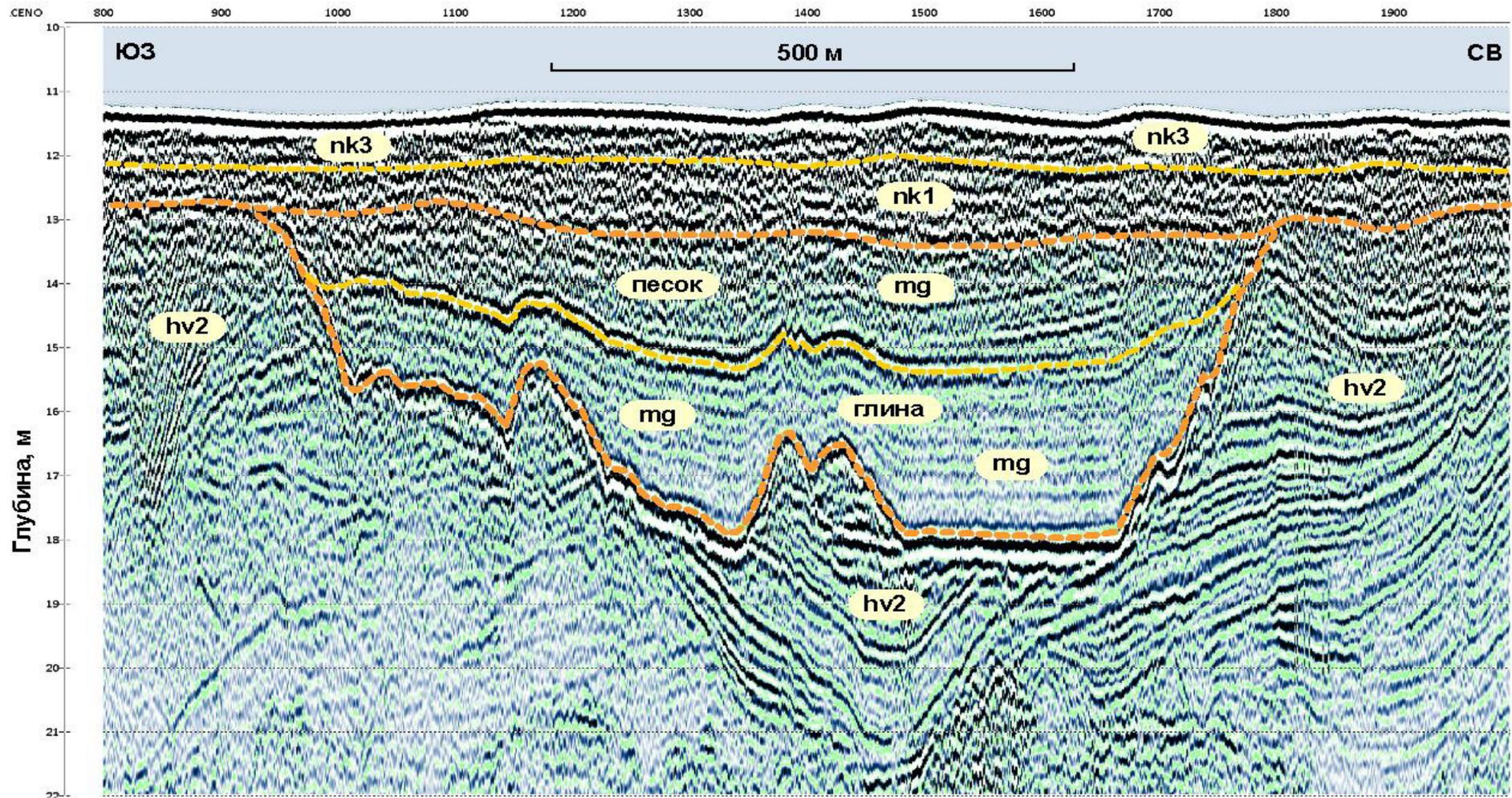
На сейсмоакустических разрезах днища палеопонижений в этих местах имеют весьма неровную, но четко выраженную поверхность. Состав мангышлакских грунтов на этих участках пробоотбором не охарактеризован. Судя по форме волновой картины на сейсмоакустических разрезах и по данным геотехнических работ на соседних площадках и трассах трубопроводов, они, вероятнее всего, представлены мелкими песками, характерными для периферийных зон палеопонижений в этом районе.

Как показывает анализ данных сейсмоакустического профилирования, мангышлакские палеопонижения иногда совпадают с позднихвалыньскими врезам, имеющими юго-восточное направление, пересекая их. Борты и днища этих врезам достаточно отчетливо прослеживаются на многих сейсмоакустических разрезах (см. рис.3.8).

По данным геотехнических работ в мангышлакских палеопонижениях распространены два типа грунтов. Погруженные части палеопонижений, как правило, заполнены слабыми текучими, текучепластичными и мягкопластичными глинистыми грунтами. Такие грунты отличаются повышенными содержаниями органического материала и повышенной карбонатностью. Среди них, обычно у дна палеопонижений, иногда залегают осадки типа сапропелеподобных глин, а также отмечаются тонкие (до 10-15 см) слойки заторфованной глины. Для прибортовых частей и верхних интервалов

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



Разрез по профилю 37 субширотного направления в центральной части площадки «Широтная-6». В верхней части – пылеватые пески без отчетливых признаков слоистости, нижняя часть заполнена текучепластичными глинами с тонкими прослоями песка

Рисунок 3.8 - Отображение залежей двух основных типов грунтов мангышлакского палеопонижения на сейсмоакустическом разрезе, полученном с высокочастотным источником «бумер».

палеопонижений более характерны пески пылеватые рыхлые, содержащие нередко растительный детрит и раковины пресноводных видов.

При проведенных ранее изысканиях отобраны многочисленные образцы мангышлакских грунтов обоих типов. Согласно данным биостратиграфических исследований, выполненным на соседних площадках месторождений им. Ю. Корчагина и им. В. Филановского, грунты мангышлакского комплекса представляют собой отложения пресноводных и солоновато-водных водоемов, существовавших в период 9860-6350 л. н.

Глубокие палеопонижения, ввиду присутствия в них «слабых» грунтов значительной мощности, рассматриваются как участки **весьма неблагоприятные, либо опасные для постановки СПБУ.**

Хвалынский комплекс (Шhv) в районе изысканий разделяется на два подкомплекса в соответствии с существующими региональными стратиграфическими схемами Каспийского региона, основанными на данных стратиграфических исследований на обрамляющей суше. При этом условно в нижний подкомплекс выделяются прибрежно-морские и мелководно-морские песчано-раковинные отложения, накапливавшиеся во временном интервале около 27-30 тыс. лет назад, и перекрывшие их морские, относительно глубоководные отложения преимущественно глинистого состава. Верхняя часть хвалынского комплекса – верхнехвалынский подкомплекс, отличается сложной структурой, разнообразием литологических и фациально-динамических типов слагающих его отложений.

Основание комплекса, представленное базальным слоем раковинных и раковинно-песчаных грунтов с прослоем в средней части тугопластичной глины мощностью до 1,5 м, отчетливо отображается на низкочастотных сейсмоакустических разрезах как интерференционное многофазное отражение, первая, более слабая, фаза которого представляет регионально коррелируемый горизонт ОГ-4 и отождествляется с кровлей базального слоя (см. рис. 3.5-3.6, рис. 3.9). Вторая, более сильная, фаза отражения отождествляется с подошвой этого слоя и маркируется как отражающий горизонт ОГ-4(1) (рис. 3.10). Особенности чередования в пределах базального слоя верхнего и нижнего прослоев песчаного и раковинного грунта с глинистым прослоем и характер контакта этого слоя с вышележащими глинами явились причиной того, что на высокочастотных сейсмоакустических разрезах интерференционная волновая картина вблизи подошвы хвалыни сильно отличается от наблюдаемой на низкочастотных разрезах. На высокочастотных разрезах доминируют первые фазы отражающего горизонта ОГ-4, приуроченного к кровле базального слоя (см. рис. 3.9). Рельеф подошвы слоя повторяет рельеф кровли, однако интенсивность отражения от подошвы слоя на высокочастотных разрезах значительно слабее.

Граница между подкомплексами на сейсмоакустических разрезах, индексируемая как ОГ-3, слабо выражена и коррелируется неуверенно (см.

рис. 3.6, 3.9). Более надежно эта граница прослеживается на низкочастотных сейсмоакустических разрезах.

Судя по материалам сейсмоакустического профилирования, подошва хвалынского комплекса представляет собой полого волнистую поверхность, изменяющую на площадке свое высотное положение в интервале 2-3 м, а кровля представляет собой сочетание плоских участков типа останцов и многочисленных понижений разной глубины, выполненных мангышлакскими грунтами (см. рис. 3.9, 3.10). Однако наблюдаемая на высокочастотных временных сейсмоакустических разрезах волнистость подошвы хвалынского комплекса является, скорее всего, следствием затяжек времени регистрации связанных с нею отражающих горизонтов из-за наличия в верхах хвалыни локальных скоплений обогащенных органикой осадков с пониженными скоростями распространения продольных волн.

Мощность хвалынского комплекса за пределами мангышлакских палеопонижений на площадке «Ракушечная-11» составляет 21,0-22,5 м, на площадке «Широтная-6» - 22,5-24,5 м.

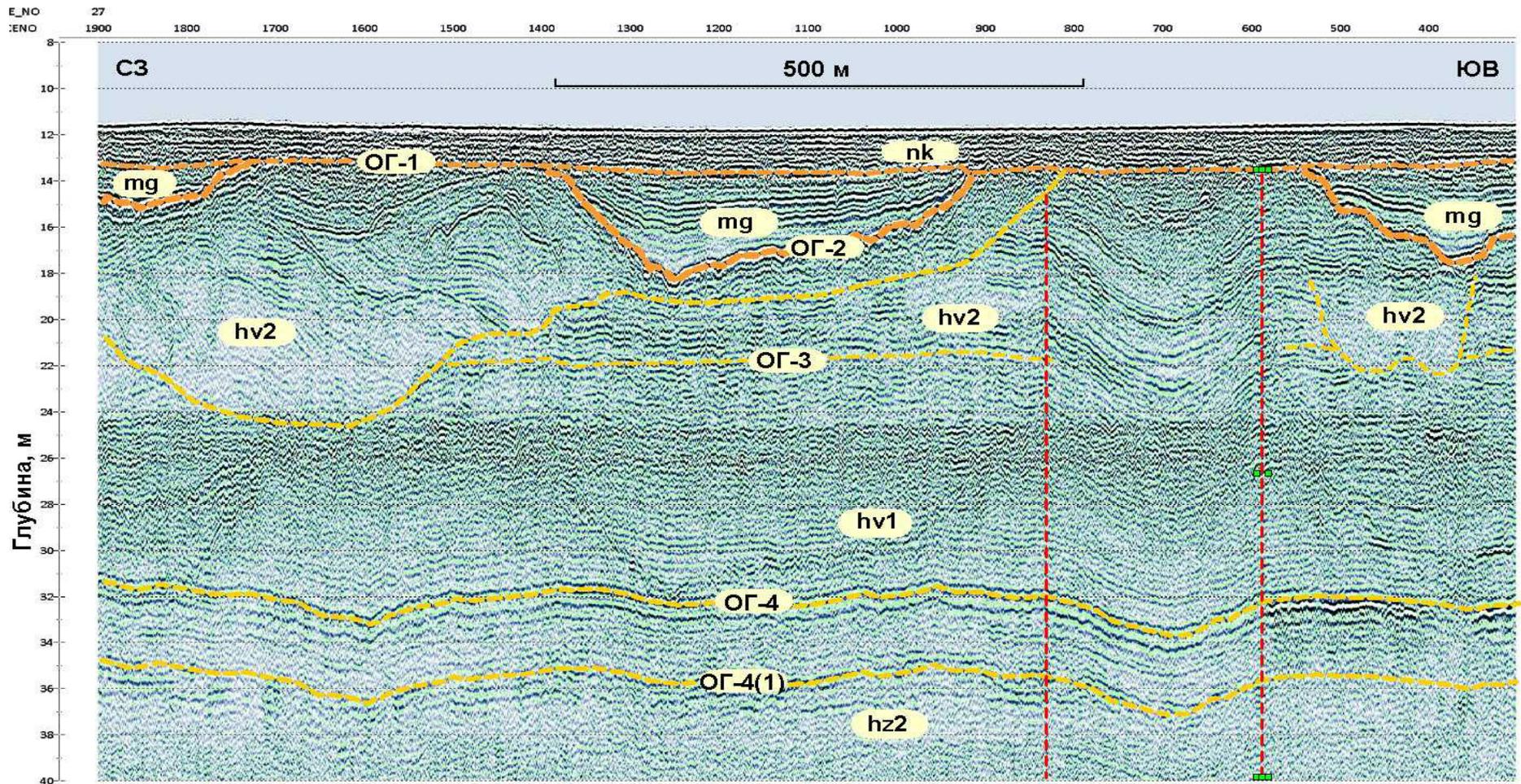
Верхнехазарский комплекс (Hz_2) на площадке представлен грунтами полного трансгрессивно-регрессивного ритма осадконакопления, проявившегося на Каспии в первой половине позднего неоплейстоцена. Комплекс отчетливо обособляется на сейсмоакустических записях как интервал разреза с многочисленными, весьма выразительными отражающими поверхностями, в основном параллельными, субгоризонтальными, местами в низах разреза волнистыми.

По данным геотехнических работ, проведенных в районе, в нижней части комплекса (hz_2^1) переслаиваются прибрежно-морские и мелководно-морские песчаные и глинистые отложения мощностью 18-20 м. В основании hz_2^1 залегают глинистые грунты местами с растительным детритом, накапливавшиеся, очевидно, у побережья или в дельтовой зоне. На сейсмоакустических записях в разрезе этой части комплекса нередко фиксируются валообразные тела, характерные для морских побережий.

Перекрывающая часть комплекса (hz_2^2) в основном объеме сложена морскими (глубоководноморскими) глинами, содержащими в низах тонкие, хорошо выдержанные по простиранию прослойки песчано-раковинного грунта, либо песков пылеватых и мелких с включениями раковинного детрита. Мощность таких глин на исследованных соседних площадках изменяется в пределах 13-15 м. Завершается комплекс пылевато-глинистыми, реже песчаными отложениями небольшой мощности (2-4 м), характерными особенностями которых являются присутствие раковин пресноводных видов, включений растительного детрита, а также наличие признаков преобразования их в субаэральной среде. На сейсмоакустических записях в районе у кровли комплекса местами отмечаются замкнутые палеопонижения, аналогичные мангышлакским палеопонижениям. По указанным признакам

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

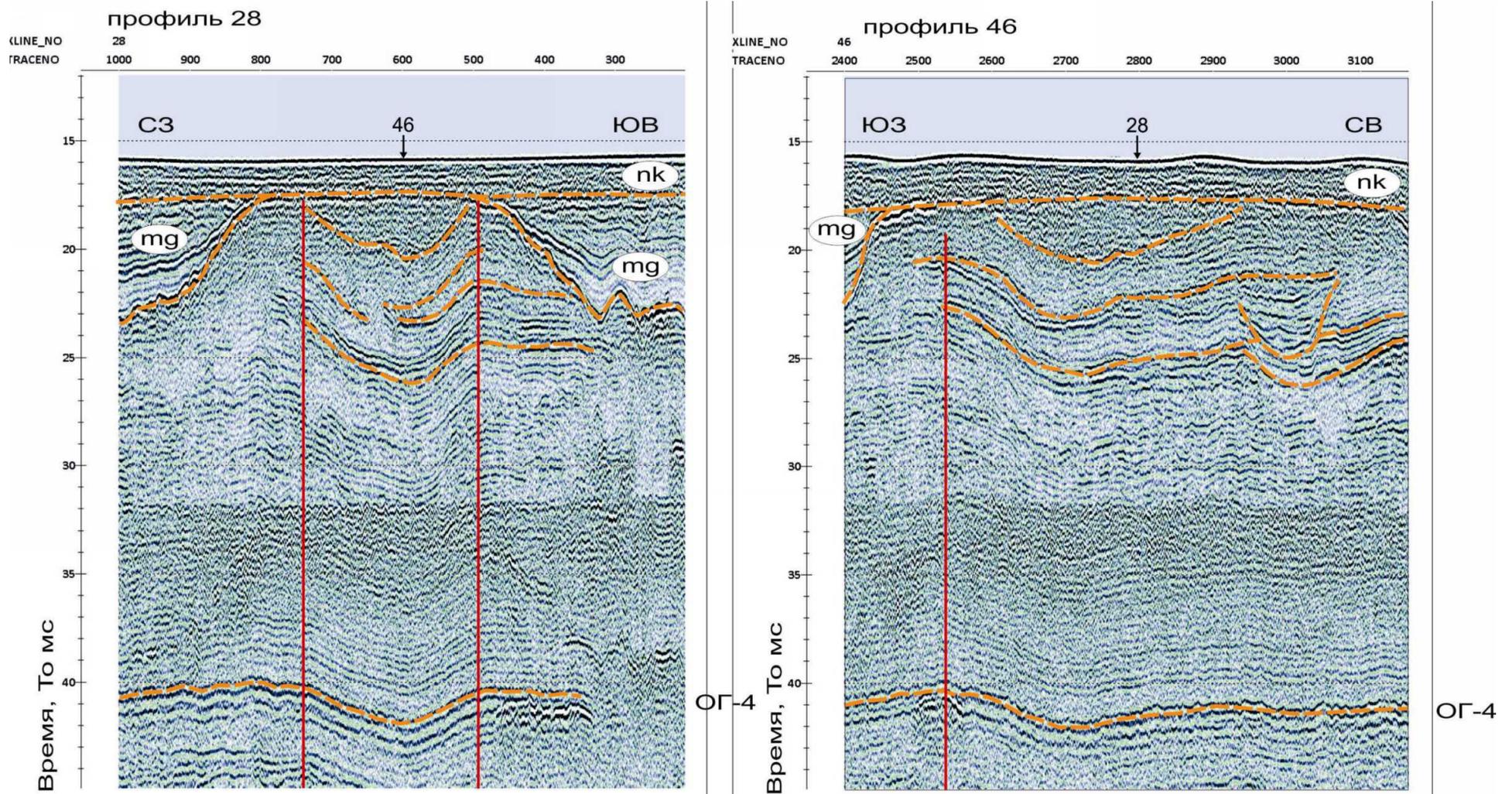


Фрагмент разреза по профилю 27 субмеридионального направления в юго-восточной половине площадки «Широтная-6». В левой части фрагмента – глубокий позднехвалынский врез, заполненный косослоистыми дельтовыми отложениям. В правой части прослеживается зона позднехвалынского вреза, заполненного осадками с низкими скоростями распространения упругих волн, формирующими затяжки времени регистрации нижележащих отражающих горизонтов хвалыни и верхнего хазара.

Рисунок 3.9 - Отображение неоднородности строения верхней части хвалынских отложений на сейсмоакустическом разрезе, полученном с высокочастотным источником «бумер»

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



Временные высокочастотные сейсмоакустические разрезы по пересекающимся профилям 28 и 46 площадки «Широтная-6». Красные линии – границы зон с эффектом «затяжки времени»

Рисунок 3.10 - Особенности структуры залежи низкоскоростных верхнехвалынских грунтов, обуславливающих эффект «затяжки времени» регистрации нижележащих горизонтов

верхи комплекса (hz_2^3), вероятно, представлены осадками, накопившимися в период ательской регрессии.

Общая мощность верхнехазарского комплекса, по данным выполненных в районе геотехнических работ, изменяется в интервале 32-40 м.

Следует отметить, что при четко выраженной кровле, перекрытой слоем хвалынского раковинного грунта, и присутствии у кровли пресноводных и солоноводных отложений с признаками преобразования в воздушной среде, не уверенно в стратиграфическом отношении, а чаще условно, по литологическому признаку, выделяется подошва комплекса. Корреляция связанного с границей верхнего и нижнего хазара отражающего горизонта ОГ-5 на площадке затруднена. Как правило, в западной части структуры Широтная она прослеживается по кровле слоя песчаных отложений, перекрывающих мощный слой глинистых грунтов нижнего хазара.

На ряде участков площадки Широтная-6 локально прослеживается неконтрастно выраженный отражающий горизонт ОГ-4(2), связанный на площадке «ЛСП-1» с кровлей слоя песчано-раковинного состава, подстилающего морские глинистые грунты hz_2^2 .

Нижнехазарский комплекс ($Шhz_1$) в районе объединяет отложения, накопившиеся в средний период неоплейстоцена. На акватории Северного Каспия он выделяется как толща грунтов преимущественно глинистого состава, перекрытая слоем песка либо пылевато-глинистого грунта. Геотехническими работами на месторождении им. Ю. Корчагина комплекс изучен на глубину до 16,8 м от кровли.

Как и во всем районе, у кровли он представлен слоем песка и супеси, мощность которого составляет 7,5 м, а ниже – уплотненными, хорошо консолидированными глинистыми грунтами, включающими тонкие прослойки и линзы песка пылеватого.

Данный комплекс в пределах рассматриваемой площадки маловыразителен на сейсмоакустических записях. Характерной особенностью временного интервала расположения нижнехазарского комплекса является наличие горизонтальных, разной протяженности отражающих поверхностей, маркированных «яркими пятнами» во временном интервале 100-120 мс. Такие поверхности проявляются в верхах глинистой толщи и связаны, очевидно, с прослойками песчаных и пылеватых грунтов, возможно, насыщенных газом. С подошвой комплекса в районе предположительно связан отражающий горизонт ОГ-6, проявляющийся на уровне около 125 мс, на глубине около 100 м от среднего уровня моря. Корреляция этого горизонта в пределах площадок «Ракушечная-11» и «Широтная-6» проблематична.

В соответствии с результатами проведенных работ и учетом данных по району, мощность нижнехазарского комплекса на площадке оценивается величиной около 45 м.

Признаков тектонических деформаций грунтовой толщи в интервале до 80-100 м от дна на сейсмоакустических разрезах **не отмечено**.

3.3. 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 органоминеральных 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 органоминеральными 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.

3.4. 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 северной 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 на небольших удалениях от площадки проектируемых работ. Непосредственно в пределах рассматриваемой площадки №1 Западно-Широтная специальные тематические исследования ранее не проводились.

3.4.1. 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-97-В, характеризующей расчетную интенсивность землетрясений с меньшим периодом повторяемости (1000 лет). Позиция нефтегазовых структур Северного Каспия на указанных картах отображена на рисунке 3.11.

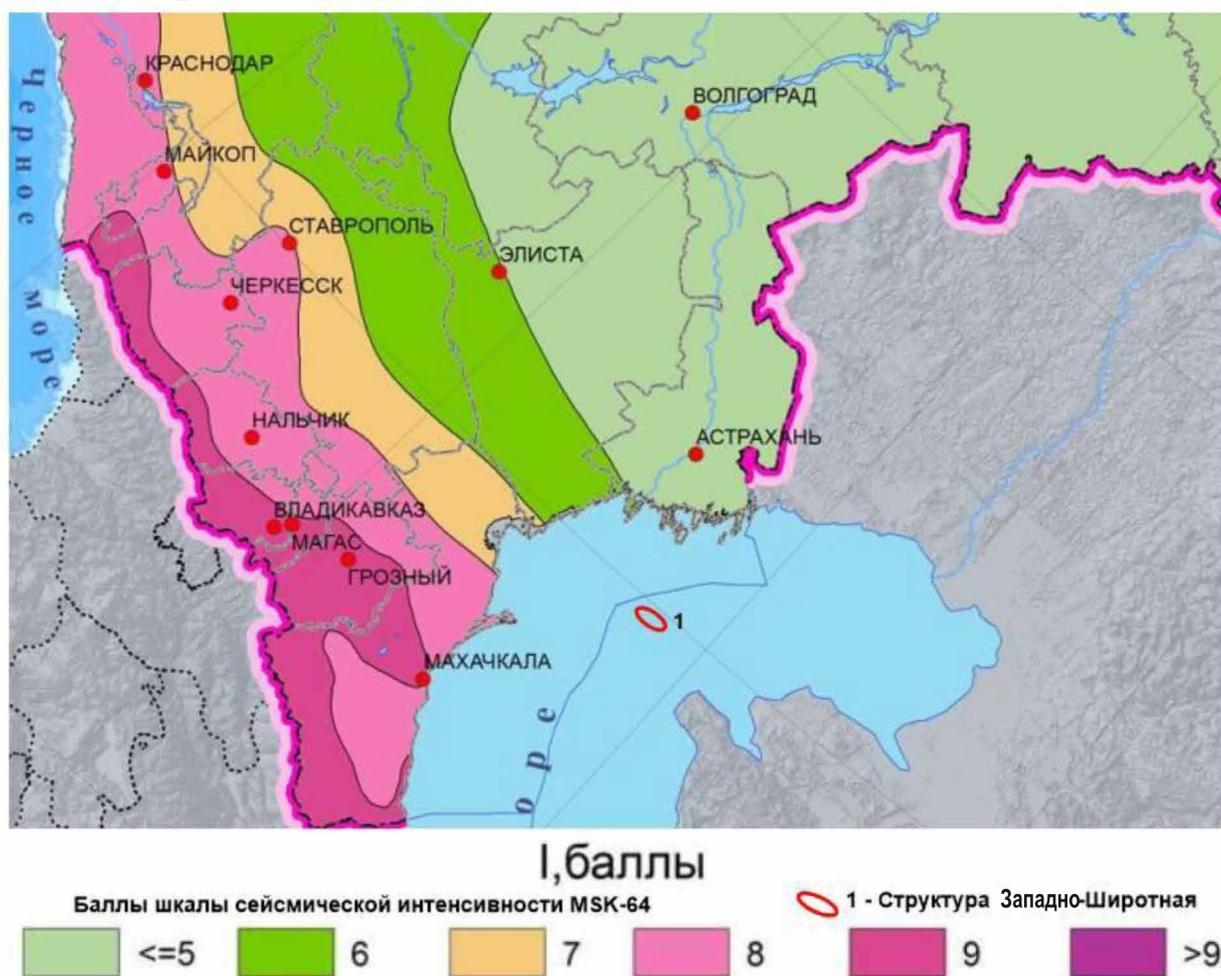


Рисунок 3.11 – Фрагмент карты общего сейсмического районирования РФ ОСР-2015-В и расположение структуры Западно-Широтная

В соответствии с СП 14.13330.2018 оценка сейсмичности района расположения СПБУ должна осуществляться по карте ОСР-2015-В, определяющей сейсмическую опасность на уровне максимального расчетного землетрясения (МРЗ) с повторяемостью один раз в 1000 лет. Показатели нормативной сейсмичности приняты в соответствии с картой ОСР-2015-В, но поскольку на карте ОСР-2015-В в акваториальной части Каспийского бассейна отсутствуют изолинии сейсмической интенсивности и в соответствии с тем, что на береговых участках положение этих изолиний на картах ОСР-2015-В и ОСР-97-В практически полностью совпадают, для оценки сейсмической балльности для максимального расчетного землетрясения (МРЗ) на структуре Западно-Широтная использована карта ОСР-97-В (рис. 3.12).

Согласно карте сейсмического районирования ОСР-97-В, участок площадки №1 Западно-Широтная располагается в районе, характеризующемся повышенной сейсмической активностью. Сейсмичность ее на карте ОСР-97-В оценивается в 6 баллов при повторяемости 1 раз в 1000 лет.

По физическим свойствам, грунты грунтового основания СПБУ в интервале до 25 м от дна относятся, преимущественно, к категории III по сейсмическим свойствам. Соответственно, сейсмичность района установки СПБУ должна оцениваться в 7 баллов при использовании карты ОСР-97-В.

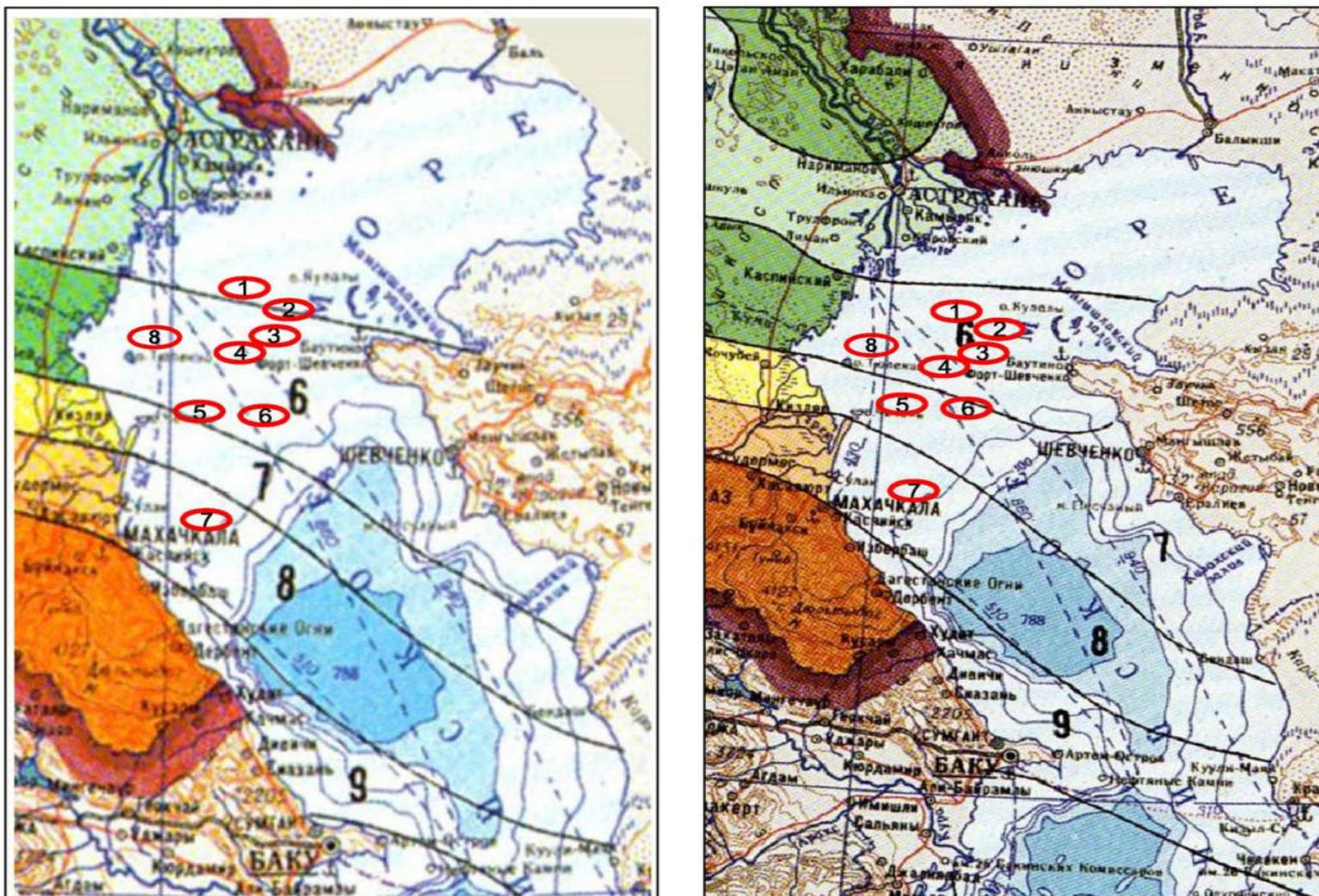
3.4.2. Литодинамические процессы

На площади соседних структур Широтная и Ракушечная выполнен значительный объем специальных тематических работ по оценке особенностей проявления литодинамических процессов и масштабов вызываемых ими деформаций донной поверхности. Такие работы проводились в составе инженерно-геологических изысканий в 2004-2005 г.г. по трассам трубопроводов, проектировавшихся на первой стадии обустройства месторождения им. Ю. Корчагина для транспортировки продукции на морской точечный причал и на береговые сооружения (см. отчеты 20ф, 21ф,) и в 2010 г. на трассе трубопроводов от платформы ЛСП-1 действующего нефтепромысла к проектируемому блок-кондуктору (отчет 36ф). Аналогичные оценки выполнены по трассе межпромысловых трубопроводов, проектируемых между месторождением им. В.Филановского и месторождением им. Ю. Корчагина. Положение перечисленных трасс показано на карте инженерно-геологической изученности (см. рис. 2.1).

Согласно материалам инженерно-геологических изысканий и данным литодинамических исследований структура Западно-Широтная располагается в пределах обширной по площади плоскодонной котловины Широтной, весьма однородной в морфолитодинамическом отношении.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



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

Рисунок 3.12 - Позиция нефтегазовых структур на картах ОСР-97-А (слева) и ОСР-97-В (справа) с зонами интенсивности сотрясений на средних грунтах в баллах шкалы MSK-64

Особенностями дна в этой мезоформе, характеризующими происходящие литодинамические процессы, являются;

- наличие мелких донных форм высотой до 0,3-0,4 м, вытянутых в одном направлении СЗ-ЮВ;
- крайне малое количество на дне мелкого песчаного материала, способного к перемещению под влиянием течений и волнения;
- преобладание среди донных грунтов раковинных и раковинного детрита крупностью 1,5-2,0 мм, предохраняющего дно от размыва при существующих скоростях течений и типичных штормах.

Указанные особенности свидетельствуют о дефиците в районе наносов, способных формировать на дне крупные аккумулятивные формы типа мегарифелей и дюн, и об устойчивости дна к размывам. Специализированные литодинамические расчеты, выполненные в рамках перечисленных выше тематических работ, показали, что при экстремальных штормах, обеспеченностью 1 раз в 5 лет, возможны локальные размывы дна на глубину 0,1-0,2 м, а в перспективе длительностью около 30 лет, вероятны размывы дна на глубину 0,2-0,3 м.

Наглядным репером для оценки деформаций донной поверхности на площади месторождения является действующий 12-ти дюймовый нефтепровод, уложенный весной 2008 года на дно между ЛСП-1 и ТП. Как показали результаты промера и гидролокации бокового обзора, проведенных в 2010 г. и в 2012 г., вдоль трубопровода не происходит заметных деформаций донной поверхности. На исследованных участках вблизи ЛСП-1 не отмечено размывов дна под трубопроводом и скоплений вблизи него наносов.

4. СОСТАВ РАБОТ

Состав и объемы инженерных изысканий определены в соответствии с пунктами 2 и 3 Технического задания в приложении №1 к дополнительному соглашению №18V0284006.

В соответствии с техническим заданием в составе инженерных изысканий планируется выполнить следующие виды работ:

- инженерно-гидрографические работы, включающие детальную съемку морского дна способом площадного обследования (далее по тексту площадные промерные работы) и гидролокационное обследование дна;
- инженерно-геофизические работы, включающие сейсмоакустическое профилирование и гидромагнитную съемку;
- опробование донных грунтов;
- морские геотехнические работы, включающие отбор грунтов в скважине.

Изыскания планируется выполнить поэтапно.

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

На втором этапе выполняется мобилизация судов и необходимого оборудования для проведения работ.

Этап 3 включает выполнение инженерно-гидрографических, инженерно-геофизических и сейсморазведочных работ ВЧ МОГТ.

В соответствии с Техническим заданием предусматривается проведение *Инженерно-гидрографических и инженерно-геофизических работ* с детальностью, соответствующей масштабу 1:10000 (по сети 100м x 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.

Однако, принимая во внимание малую глубину моря в районе работ и соответственно, ограничений в использовании широкой развертки ГБО, для обеспечения качества материала при проведении площадных работ, будет применяться более детальная сеть профилей 25 x 200м. Магнитометрия при проведении площадных работ, как и ГБО, будет выполнена по идентичной сети профилей ввиду технических особенностей применения аппаратуры в обоих методах исследования.

Промер выполняется без изменений в соответствии с Техническим заданием.

Детализационные работы выполняются в масштабе 1:1000 на площадке 0,4км м x 0,4км, центр которой определяется и согласовывается с

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Заказчиком после оценки инженерно-геологических условий по результатам предварительной обработки данных по всем видам инженерно-гидрографические и инженерно-геофизические работ. Детализационные работы выполняются с детальностью, соответствующей масштабу 1:1000 по сети 25 м x 50 м (меридионального и широтного направлений соответственно).

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

Виды работ	Сеть профилей	Количество профилей	Длина профиля, км	Всего, км
<i>Инженерно-гидрографические работы</i>				
Промер <i>Площадные</i> 3 км x 3 км Центральные 200 м полосы	100 м x 200 м 25 м x 50 м	56	3	168
<i>Детальные</i> 400 м x 400 м	25 м x 50 м	26	0,4	10,4
Всего промер				178,4
ГБО <i>Площадные</i> 3 км x 3 км R50 Обследование выявленных объектов R25 (5% от площадных)	25м x 200 м -	137 -	3 -	411,0 20,55
Итого площадные	-	-	-	431,55
<i>Детальные</i> 400 м x 400 м (R=50 м)	25м x 50 м	9	0,4	3,6
Всего ГБО				435,15
<i>Инженерно-геофизические исследования</i>				
НСАП (Boomer+Sparker) <i>Площадные</i> 3 км x 3 км Центральные 200 м полосы	100 м x 200 м 25 м x 50 м	56	3	168
<i>Детальные</i> 400 м x 400 м	25 м x 50 м	26	0,4	10,4
Всего НСАП				178,4
Магнитометрия <i>Площадные</i> 3 км x 3 км Обследование выявленных объектов (5% от площадных)	25м x 200 м -	137 -	3 -	411,0 20,55
Итого площадные	-	-	-	431,55
<i>Детальные</i> 400 м x 400 м	25 м x 50 м	9	0,4	3,6
Всего магнитометрия				435,15

Кроме того, с целью локализации геологических опасностей на глубинах установки противовыбросного превентора, предусматривается

специализированная переобработка ранее выполненных на проектной площадке сейсморазведочных работ 3D 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.

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

Комплекс работ включает:

- бурение пилотной скважины глубиной 100 м от дна;
- геотехническое определение наличия газа – 100 м;
- опробование грунтов в скважинах – 1 x 70 м;
- опробование грунтов в скважинах – 2 x 12,5 м;
- статическое зондирование – 2 x 25 м;
- опробование донных грунтов на глубину до 4 м – 8 станций.

Состав работ 5-го этапа:

- Лабораторные исследования грунтов выполняются в номенклатуре, обеспечивающих расчеты по пенетрации и устойчивости опор СПБУ. Объемы лабораторных исследований определяются в зависимости от строения грунтового основания и согласовываются с Заказчиком. Для определения характеристик прочности и деформируемости испытания грунтов проводятся в приборах трехосного сжатия по схемам: неконсолидированно-недренированные и консолидированно-дренированные испытания.

- Оценка потенциала разжижения грунтов - LPI (Liquefaction Potential Index, Индекс Потенциала Разжижения) выполняется по данным статического зондирования с применением специальной программы в соответствии с результатами сейсмического микрорайонирования.

- Сейсмическое микрорайонирование площадки.

На **шестом этапе** выполняется окончательная обработка и обобщение материалов и составляется технический отчет, включающий текстовые и графические документы, предусмотренные п.6 Технического задания.

5. МЕТОДИКА РАБОТ

5.1. Технология и метрологическое обеспечение геофизических работ

5.1.1 Инженерно-гидрографические и геофизические работы

Инженерно-гидрографические и инженерно-геофизические работы планируется производить с НИС «Изыскатель-2» (Рисунок 5.1, текстовое прил. В1), принадлежащего ООО «Моринжгеология».



Рисунок 5.1 – Научно-исследовательское судно «ИЗЫСКАТЕЛЬ-2»

Численность экспедиции, включая команду судна – не более 24 человек. Продолжительность этапа зависит от погодных условий и, как показывает многолетний опыт работ на Каспии, может составить до 25 суток, при этом изыскательские работы будут выполняться не более 12 суток.

Комплекс аппаратурно-технических и программных средств, подготовленных для выполнения этих работ, приведен в таблице 5.1

Технические характеристики аппаратуры и оборудования представлены в приложении В. Перед началом морских работ выполняется тестирование аппаратуры. По результатам тестирования и представленным сертификатам оценивается пригодность аппаратуры и оборудования для выполнения измерений.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Таблица 5.1 - 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 C-Nav 3050R (C&C Technology, USA) и приемник ГНСС Trimble BD982 (Trimble Inc. USA). PC типа "Note Book", монитор рулевого	HYPACK MAX 6.2 Survey
Промер	Эхолот двухчастотный промерный Echotrack CVM (ODOM, USA) Компенсаторы качки HSS и Octans IV (IXSEA, France). Измеритель скорости звука в воде Valeport (Valeport LTD, UK). Измеритель уровня воды « Mini Tide » и измеритель заглубления эхолота « Tide Master » (Valeport LTD, UK). Мареограф ГМУ-4	HYPACK MAX 6.2 Survey HYPACK MAX 6.2 Office
Гидролокационное обследование дна	Гидролокатор бокового обзора двухчастотный CM-2 DF (Gmax. Ltd., England)	Max View Sonar
Магнитометрия	Морской магнитометр G-882 (Geometrics Inc. USA)	MagLog Lite MagMap
Двухчастотное сейсмоакустическое профилирование	Двухчастотный сейсмоакустический комплекс САК-6 (Morinzhgeologia, Latvia)	RadExPro

Примерная схема расположения буксируемых геофизических устройств относительно антенны DGPS при работах показана на рисунке 5.2.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

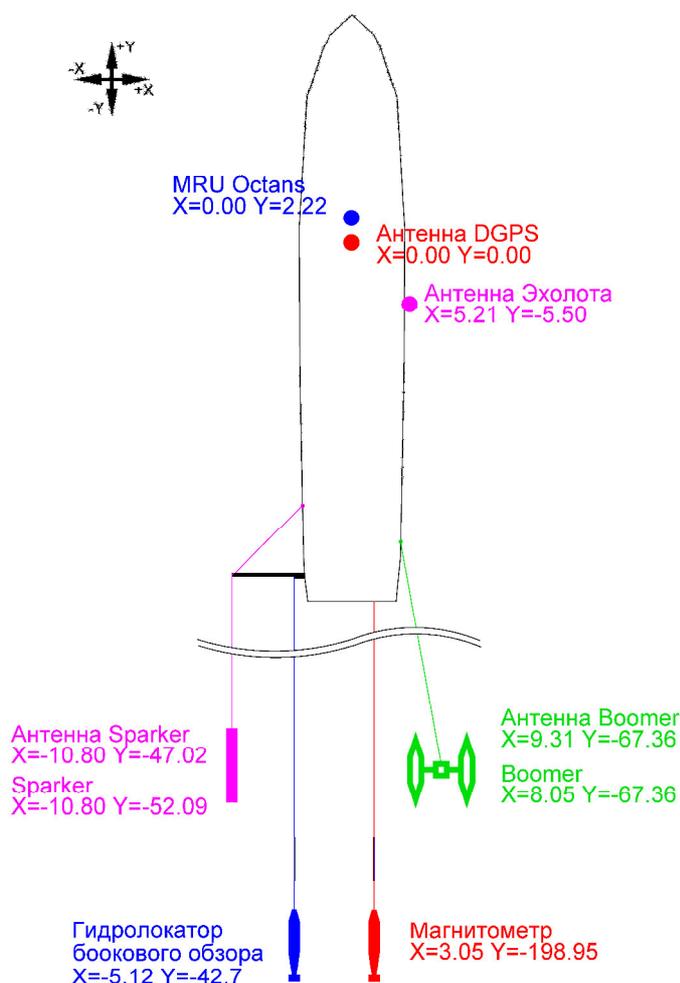


Рисунок 5.2 - Примерная схема взаимного положения буксируемых и навесных гидрографических и геофизических устройств относительно антенны DGPS на исследовательском судне «Изыскатель-2»

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.

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

5.1.2 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 приемник ГНСС **Trimble BD982** и 12-канальные двухчастотные приемники «**C-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 **HYPACK 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 - $\pm 1,5$ мм в масштабе отчетного планшета;
- инженерно-геологических скважин, точек статического зондирования - $\pm 1,5$ 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:

Отчетные документы по результатам изысканий представляются в системах координат WGS-84 и ГСК-2011, система высот В-77 Балтийская.

Перед началом работ выполняется контроль работы системы DGPS на пункте триангуляции, расположенном в районе н.п. Яксатово. (рис.5.3).

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

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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		

где: a - большая полуось;
 f - полярное сжатие;
 dx, dy, dz - приращения координат;
 R_x, R_y, R_z - разворот осей; Scalefactor - масштабный коэффициент.



Рисунок 5.3 - Пункт контроля работы системы DGPS, расположенный в районе н.п. Яксово

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 офсета 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.

5.1.3 Съёмка рельефа дна

Съёмка рельефа дна двухчастотным эхолотом выполняется одновременно с сейсмоакустическим профилированием по единой сети профилей.

Работы по съёмке рельефа дна 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 декларируемым фирмой изготовителем (ODOM, USA) параметрам.

Измерения глубин выполняются в двухчастотных 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 или OCTANS), 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 (Valeport) проводится ежедневно. Далее массив данных с коррекцией за скорость распространения звука в воде, заглубление 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 выполненной съёмки 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 съёмки рельефа дна, приведенные к среднему

многолетнему уровню Каспия в графической форме, представляются в виде карт отметок глубин по линиям промера.

Обработка материалов съемки морского дна способом площадного обследования производится в соответствии с требованиями главы 6 ПГС №4 ч.2 поэтапно. По завершении каждого этапа обработки производится проверка качества его исполнения. Камеральная обработка результатов инженерно-гидрографических работ производится с использованием лицензионного прикладного ПО Нураск.

По результатам инженерно-гидрографических работ строятся карты глубин и поверхности дна в масштабе 1:10000 и в М:1000 (по детальной площадке).

5.1.4 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.

Гидролокационное обследование дна выполняется двухчастотным цифровым гидролокатором бокового обзора при частотном диапазоне 325 кГц. Межпрофильные расстояния основного направления (меридионального) составят 25 м (перекрытие 12,5 м). Таким образом, площадные работы выполняются по сети профилей 25 м x 200 м. Детализационные – широтного направления, через 50 м с наклонной дальностью 50 м. 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 (50 или 25 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 *.CM-2;
- реестр профилей;
- MaxView – программа для просмотра сонограмм.

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

5.1.5 Гидромагнитная съемка

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/γHzRMS, 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 поплавков длиной 20-25 м.

Частота опроса датчика составляет 20 Гц. Данные измерений визуализируются в режиме реального времени на экране монитора РС 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 привносят 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 3σ и прослеживающиеся не менее чем в 3-х точках.

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

5.1.6 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 3х3 км и 1:1000 по участку детализации.

Интервал возбуждения упругих колебаний для излучателя «спаркер» составляет 1,0 с, что при скорости судна в среднем 4,0 узла составляет 2,0 м, для излучателя «бумер» - 0,5 с, что при скорости судна в среднем 4,0 узла составляет 1,0 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 70 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.

5.1.7 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 3х3км 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 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 x 1 км с центром, приуроченным к проектируемому центру платформы, сеть выборок профилей сгущается до 50 м x 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 отчётном масштабе 1:10000 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.

5.2. Технология и метрологическое обеспечение геотехнических работ

Геотехнические работы предполагается проводить с НИС «Изыскатель-3» (рис. 5.4, текстовое прил. В1), принадлежащего ООО «Моринжгеология» (порт базирования Астрахань) - судна, построенного по специальному проекту для инженерно-геологических изысканий.



Рисунок 5.4 - Научно-исследовательское судно «Изыскатель-3»

Численность экспедиции, включая команду судна – 34 человека. Продолжительность этапа зависит от погодных условий и, как показывает многолетний опыт работ на Каспии, может составить до 20 суток, при этом изыскательские работы будут выполняться до 10 суток.

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

При производстве работ НИС «Изыскатель-3» используются технологические схемы, разработанные АО «Моринжгеология».

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 10 т, наверху которого устанавливается съемное гидравлическое задавливающее устройство с усилием вдавливания 100 кН, обеспечивающее производство статического зондирования и отбор образцов грунта способом вдавливания.

Судно «Изыскатель-3» 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.

5.2.1 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 приемник ГНСС **Trimble BD982** и 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 **HYPACK MAX.** 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 триангуляционном пункте, 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.

5.2.2 Статическое зондирование

Статическое зондирование выполняется с использованием гидравлического задавливающего устройства, закрепленного на верху морского стояка. Работы выполняются в специальных скважинах путем последовательно меняющихся процедур: зондирование до «отказа», подъем зондирующей колонны и последующее разбуривание прозондированного интервала с помощью направляющей колонны и буровых гладкопроходных труб диамет-

ром 63/50 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.

Статическое зондирование проводится согласно ГОСТ 19912-2012 зондами фирмы «GEOTECH» (Швеция), соответствуя стандартам Российского Общества по Механике Грунтов, Геотехнике и Фундаментостроению (РОМГГиФ) и Международного общества механики грунтов и геотехники (ISSMGE), а также другим международным стандартам и национальным стандартам других стран. Этот зонд имеет 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 «ОС»	0,852.

Зонды снабжены пьезоэлементом, располагающимся между конусом и муфтой трения (тип 2), инклинометром, обеспечивающим контроль над отклонением колонны от вертикали, и автономным модулем памяти для резервного сохранения данных измерений. Регистрация результатов в ходе работ осуществляется с дискретностью через каждые 5 см (по требованию Заказчика дискретность может быть установлена с значением 2см), что обеспечивает высокую детальность расчленения разреза. Передача данных измерений с зонда на регистрирующий компьютер выполняется с использованием акустической системы по колонне пенетрационных штанг. Одновременно с регистрацией производится экспресс-обработка результатов измерений.

Обработка данных статического зондирования включает расчет показателей, используемых для классификации грунтов, и оценки их физико-механических свойств с применением программного комплекса ПО АО «Моринжгеология». Классификация грунтов осуществляется с использованием номограммы Олсена в номенклатуре, регламентированной ГОСТ 25100-2020. Из числа физико-механических характеристик грунтов программным комплексом определяется относительная плотность сложения песков (**ID**), показатель текучести глинистого грунта (**I_L**), сопротивление недренированному сдвигу (**c_u**) глинистых грунтов на основе корреляционных зависимостей, определенных по Северному Каспию, угол внутреннего трения (**φ**), удельное сцепление (**c**) и модуль деформации (**E**).

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

Данные зондирования используются при исследовании геологического строения и геотехнического расчленения грунтового основания, а также оценки свойств, выделяемых геотехнических (инженерно-геологических) элементов.

Для обеспечения единообразия и точности измерений при статическом зондировании перед началом работ выполняется поверка 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 .

Оценка потенциала разжижения грунтов F_L будет производиться с помощью обрабатывающей программы Clig 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 и фактора безопасности FS в функции глубины зондирования.

5.2.3 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.

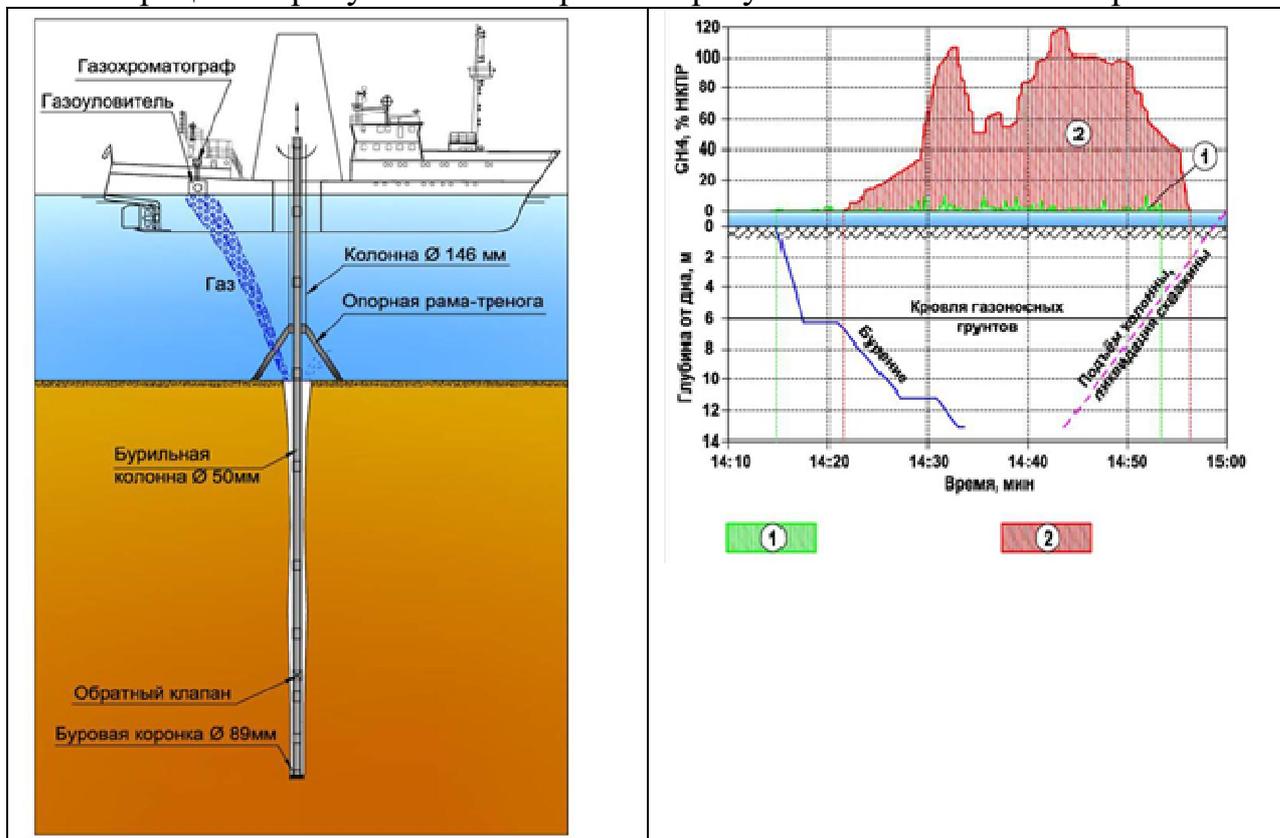
В соответствии с целевым назначением, геотехническое определение наличия газа сопровождается наблюдением за водной поверхностью и выявлением на ней признаков выхода газа у борта судна и над буровой шахтой содержащегося в воздухе газового компонента, наиболее вероятного для газоносных грунтов.

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.5.4). Указанное исключает поступление газа из грунта или водно-грунтовой смеси на судно через буровое оборудование и обеспечивает их рассеивание 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 5.5 отображены результаты выполненных работ.



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

Рисунок 5.5 - Технологическая схема геотехнического определения наличия газа и образец изображения процесса бурения и результатов определения метана в воздухе

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.

5.2.4 Бурение и опробование инженерно-геологических скважин

Бурение инженерно-геологических скважин выполняется с применением бурового станка ЗИФ-1200. В качестве водоотделительной колонны используются обсадные трубы диаметра 146 мм.

Бурение производится через устье донной рамы диаметром 219 мм в опорном основании с применением бурильных труб диаметром 50 мм. Проходка производится путем задавливания пробоотборника (грунтоноса) гидравлическим способом в глинистых грунтах и ударно-забивным способом

в песчаных, с применением гидравлического размыва и использованием буровых насосов типа НБ-50.

Бурение инженерно-геологических скважин осуществляется путем отбора колонок грунтов (керн) и последующей зачистки забоя морской водой, подаваемой буровым насосом через бурильную колонну. 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.

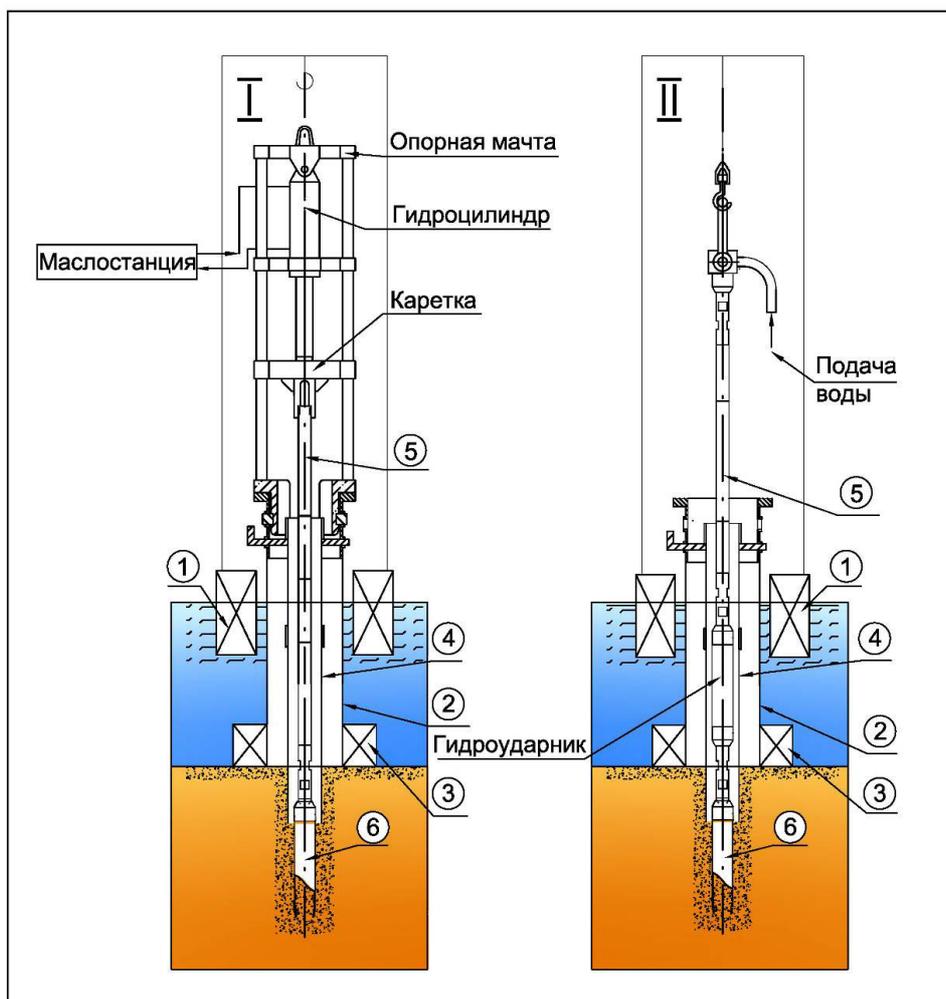
В интервалах, закрепленных трубами диаметром 146 мм, используются пробоотборники диаметром 102x98 мм, в низах скважин – диаметрами 89/83 мм или 76/72мм. В интервалах разреза, сложенных несвязными грунтами песчаного и песчано-раковинного состава, а также глинистыми грунтами преимущественно полутвердой 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.

Отбор образцов грунтов выполняется с частотой (шагом опробования), рекомендуемой в таблицах 6.2. СП 11-114-2004, 6.1 СП 504.1325800.2021, ГОСТ Р 59996-2022 способами и средствами, регламентируемыми ГОСТ 12071-2014. Объем и качество полученного материала должны обеспечить оценку инженерно-геологических условий и определение нормативных показателей инженерно-геологических элементов согласно ГОСТ 20522-2012 и других нормативных документов.

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

Технологическая схема отбора образцов грунта приведена на рисунке 5.6.



Основные элементы системы: 1-судно, 2-водоотделительная колонна, 3-донная опорная рама, 4-обсадная колонна, 5-бурильная колонна, 6-грунтонос.

Рисунок 5.6 - Технологические схемы отбора образцов грунта в инженерно-геологических скважинах при применении морского стояка: I-способом задавливания, II-гидроударным способом.

Основной объем отобранных образцов грунта ненарушенного сложения упаковывается способом парафинирования, часть монолитов консервируются непосредственно в тонкостенных пробоотборниках путем заливки их концов парафиновой смесью (рис. 5.7).

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



Рисунок 5.7 – Виды упаковки монолитов

5.2.5 Опробование донных грунтов

Опробование донных грунтов с поверхности дна выполняется электровибрационным пробоотборником с использованием развертывания их при помощи судовой кран-балки (рис.5.8).

Для пробоотбора используются кernoприемные трубы длиной 4,2 м (ВП-4) диаметром 108/98 мм, оснащенные режущими башмаками увеличенного поперечного сечения и кernoрвателями с жесткими лепестками (апельсиновая корка). При производстве работ пробоотборник может доукомплектовываться дополнительным грузовым балластом в целях улучшения (увеличения) проходки кernoприемной трубы и, соответственно, выхода керна.

Пробоотборник ВП-4:

- максимальная вынуждающая сила 20 кН при синхронной частоте колебаний
- максимальный статический момент дебаланса, 20 кг-см.

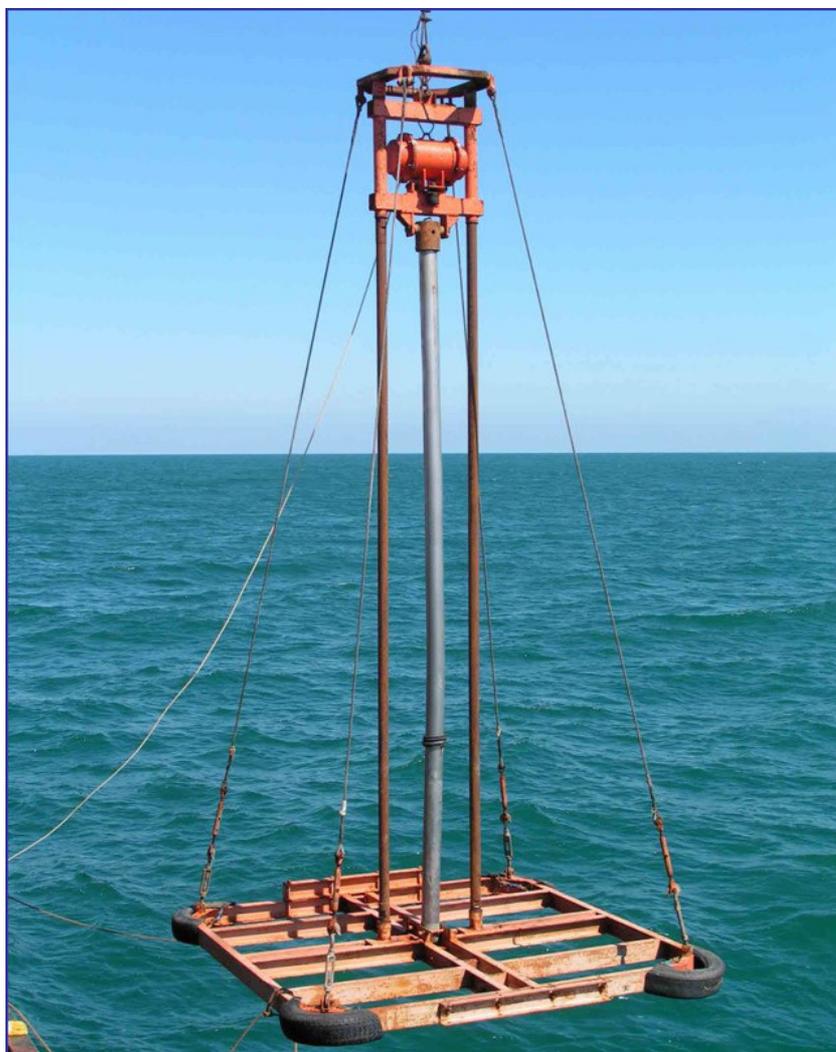


Рисунок 5.8 – Донный пробоотборник ВП-4

Длина отобранных колонок грунта может составлять для ВП-4 – 4,0 м.

Контроль глубины моря ведется по результатам батиметрии или дополнительных измерений промерным лотом.

Контроль расположения пробоотборника, при необходимости, ведется при помощи видео мониторинга с беспилотного подводного аппарата «GNOM».

Контроль заглубления керноприемной трубы относительно опорного основания производится по мерному кольцу, а также по показаниям бортового прибора.

Все образцы извлекаются в полевых условиях и тщательно изучаются, также образцы должны быть испытаны в судовой лаборатории с целью классификации и оценки прочности. Представительные образцы должны быть тщательно закупорены и упакованы для транспортировки в сухопутную лабораторию для последующих испытаний.

5.2.6 Экспресс-испытания на борту судна

В судовой лаборатории выполняются испытания образцов глинистых грунтов, отобранных в инженерно-геологических скважинах и станциях донного пробоотбора с помощью портативной крыльчатки (миникрыльчатки) и портативного пенетрометра (микропенетрометра) компании "CONTROLS» (рис. 5.9), либо компании «HUMBOLDT», по результатам которых определяются значения сопротивления недренированному сдвигу (c_u) и консистенция грунта.



Рисунок 5.9 – Средства для экспресс-испытаний глинистых грунтов

5.2.7 Лабораторные исследования и испытания грунтов

Лабораторные исследования подлежат выполнению на борту бурового судна и в береговой лаборатории (рис. 5.10) 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.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



Рисунок 5.10 - Инженерно-геологическая лаборатория ООО «Моринжгеология» в г. Астрахань

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. 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 карте ОСР-97(В) и 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 FS – фактора безопасности, соответствующего потенциалу разжижения FL, используемому для оценки возможности разжижения грунтов согласно ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 56353-2015.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Подрядчиком инженерных изысканий является ООО «Моринжгеология», созданное в г. Астрахань как специализированное предприятие по производству инженерных изысканий на базе бывшего Всесоюзного морского научно-производственного объединения по морским инженерно-геологическим изысканиям «Союзморинжгеология». Изыскания осуществляются на основе «Свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ...». № 1173.07-2009-3015055946-И-003 от 09 июня 2016 г.

Перечень сертификатов, свидетельств и других документов находится в разделе Приложения Б - Сведения об Организации.

Перечень работ, выполняемых ООО «Моринжгеология» приведен в таблице 7.1.

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 работ планируется использовать научно-исследовательские суда «Изыскатель 2» и «Изыскатель 3», являющиеся собственностью ООО «Моринжгеология».

Первичная обработка полевых материалов выполняется исполнителями морских работ непосредственно на судне. 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.

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 11-114-2004, СП 446.1325800.2019, СП 504.1325800.2021 и другим нормативным документам, действующим на территории РФ.

Таблица 7.1 - Перечень работ, выполняемых Генеральным подрядчиком и соисполнителями

Предприятие	Виды выполняемых работ
ООО «Моринжгеология»	<p>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.</p> <p>Лабораторные исследования состава и свойств грунтов, испытания грунтов в приборах трехосного сжатия при статических нагрузках.</p> <p>Сейсмическое микрорайонирование площадки изысканий.</p> <p>Тематические работы на площадке планируемой постановки СПБУ.</p>

В качестве итоговых результатов в отчете будут представлены:

- обобщенная характеристика инженерно-геологических условий площадки изысканий со сведениями о глубинах моря, особенностях донной поверхности и геологическом строении грунтового основания;
- геотехническая модель – расчетный профиль грунтового основания объекта строительства с комплексом характеристик свойств грунтов.

К отчету будут прилагаться:

- протоколы и акты проверок используемых аппаратурно-технических средств;
- каталоги координат точек геотехнических работ в исходной рабочей – WGS-84 и в локальной – ГСК-2011, системах координат;
- данные статического зондирования в текстовой и графической формах с результатами интерпретации по литологическому составу и деформационно-прочностным свойствам грунтов;
- протоколы бурения и опробывания грунтов в скважинах;
- ведомости результатов полевых экспресс-определений глинистых грунтов;
- отчеты о результатах лабораторных исследований и испытаний грунтов.

В качестве обязательных графических документов будут включены соответственно в масштабах:

- карта фактического материала по участку строительства масштаба 1:10 000;

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

- карта глубин и рельефа дна масштаба 1:10 000;
- гидролокационный план масштаба 1:10 000;
- карта аномального магнитного поля масштаба 1:10 000;
- сейсмогеологические разрезы по профилям через центр площадки масштаба 1:10 000;
- инженерно-геологические колонки по опробованию грунтов в скважинах и точкам проботбора - масштаба 1:100 и 1:50;
- схема корреляции разрезов грунтового основания масштабы: горизонтальный – 1:500, вертикальный – 1:100 (1:200);
- карта инженерно-геологических условий участка постановки 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 (оперативные записки) подготавливаются для оперативной оценки условий в проектных местах строительства и необходимости корректировки местоположения сооружений.

Финальный технический отчет подготавливается по объекту изысканий после завершения 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 отчёт по изысканиям составляется в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 23.13330.2018, СП 11-114-2004, СП 446.1325800.2019, СП 504.1325800.2021, СП 11-105-97 часть I, СП 11-104-97 (часть I, III), ГОСТ Р 59996-2022, ГОСТ 32453-2017.

Отчетные материалы предоставляются в системе координат ГСК-2011.

Отчеты (включая текстовые, табличные и графические данные) предоставляется в машинописном виде (в 4-х экземплярах с оригинальными подписями или заверенные архивные копии) и в электронной версии на электронном носителе (в 2-х экземплярах) в форматах: текст отчета – .docx; табличные данные в редакторе MS Excel; рисунки в тексте - *.tif, *.png, *.jpg; графические материалы – в форматах, совместимых с AutoCAD и сводные отчеты в формате .pdf, включающие сканированные страницы с подписями и печатями.

8. 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 международного стандарта 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 поверка 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 поверку динамического диапазона каналов и поверку аналого-цифровых преобразователей. Порядок калибровки двухчастотного эхолота и комплекса вспомогательного оборудования описан в разделе 5.1.3.

В установке статического зондирования производится поверка 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 загрузки-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

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

каналов регистрации, стабильности поступления дифференциальных поправок в системе DGPS и в выполнении регламентных поверок 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 и проектной организацией.

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.

9. НОРМАЛИЗОВАННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРСКИХ РАБОТ

Планируемые работы в соответствии с нормативными документами 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 изысканий в навигационный период изменяется от 6 до 11 дней.

Инженерно-гидрографические работы и сейсмоакустическое профилирование для обеспечения наибольшей детальности (разрешенности записей) должны выполняться при скорости судна около 4,5-5,5 узлов (8,3-10,2 км/час).

Работы при длительной стоянке – бурение 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.

10. 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:

- ПБ 08-353-00: «Правила безопасности при разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений на континентальном шельфе», Госгортехнадзор РФ, г. Москва, 2001 г.
- ПБ 08-200-98: «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», Госгортехнадзор РФ, г. Москва, 2002 г.
- Правила безопасности ведения морских геологоразведочных работ, Утвержденные Госгортехнадзором России 27.10.1995 г., постановление № 51 срок введения в действие с 01.06.1996 г.

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

1. Обучение ведущих специалистов Подрядчика 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 22268-76. Геодезия. Термины и определения.
2. ГОСТ 32453-2017. Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек.
3. ГОСТ Р 59996-2022. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Морские исследования грунтов.
4. ГОСТ 19912-2012. Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
5. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
6. ГОСТ Р 58325-2018. Грунты. Полевое описание.
7. ГОСТ Р 58889-2020. Инженерные изыскания. Требования к ведению и оформлению полевой документации при проходке и опробовании инженерно-геологических выработок.
8. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава.
9. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
10. ГОСТ 12248.3-2020. Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия.
11. ГОСТ 12248.4-2020. Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия.
12. ГОСТ 26213-2021. Почвы. Методы определения органического вещества.
13. ГОСТ 23740-2016. Методы лабораторного определения содержания органических веществ.
14. ГОСТ 34467-2018. Грунты. Метод лабораторного определения содержания карбонатов.
15. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
16. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
17. ГОСТ Р 21.301-2021. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения отчетной технической документации по инженерным изысканиям.
18. ГОСТ 21.302-2013. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
19. ГОСТ Р 53241-2008. Геологоразведка морская. Требование к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны.

20. ГОСТ Р 21.101-2020. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
21. ГОСТ 9.602-2016. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
22. ОСТ 51.01-07-85. Система стандартов безопасности труда. Работы геофизические морские. Требования безопасности.
23. ОСТ 51701-09-86. Система стандартов безопасности труда. Работы инженерно-геологические морские. Пробоотбор. Требования безопасности.
24. ОСТ 51701-10-86. Система стандартов безопасности труда. Работы инженерно-геологические морские. Общие требования безопасности.
25. ОСТ 51701-09-86. Система стандартов безопасности труда. Работы инженерно-геологические морские. Пробоотбор. Требования безопасности.
26. ОСТ 51701-10-86. Система стандартов безопасности труда. Работы инженерно-геологические морские. Общие требования безопасности.

Строительные нормы и правила Российской Федерации

1. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения (актуализированная версия СНиП 11-02-96).
2. СП 446.132580.2019. Инженерные изыскания для строительства. Общие правила производства работ.
3. СП 504.1325800.2021. Инженерные изыскания для строительства на континентальном шельфе. Общие требования.
4. СП 11-114-2004. Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений.
5. СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве (актуализированная версия СНиП 3.01.03-84).
6. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила.
7. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
8. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов.
9. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть VI. Правила производства геофизических исследований.
10. СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий (Табл. 5.1 Категории опасности природных воздействий).
11. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах (актуализированная версия СНиП II-7-81).
12. СП 23.13330.2018. Основания гидротехнических сооружений (актуализированная версия СНиП 2.02.02-85).

13. СН 528-80. Перечень единиц физических величин, применяемых в строительстве.
14. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. (актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85).

Ведомственные нормы нефтегазовой и других отраслей Российской Федерации

1. ПГС N 4. Правила гидрографической службы N 4. Съёмка рельефа дна, части 1 и 2. ГУНИО МО, 1984.
2. Правила безопасности при геологоразведочных работах. Дата актуализации – 01.01.2021.
3. Инженерные изыскания на континентальном шельфе. Пособие к ВСН 51.2-84/ Мингазпром, ч.1, Рига: ВНИИморгео, 1989.
4. Методические указания по определению углекислоты карбонатов в почвах. М.: Колос, 1984, 12 ст.

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
- 9п. *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.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А Документы организационного характера

А1 Техническое задание

Приложение №1
к дополнительному соглашению №18V0284006
от «07» 08 2024 г.

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

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на «Проведение инженерно-геологических изысканий и микросейсмического районирования на площадках на площадках № 10 Ракушечная, БК Филановского, № 1 Титонская, №2 Хазри, № 2 Титонская, №7 Хвалынская №1 Тюленья, №1 Западно-Широтная, №1 Северо-Широтная, №1 Дружба и №1 Моряна в пределах месторождений Ракушечного, 170 км, а также в пределах структур Хазри, Титонской, Западно-Широтная, Северо-Широтная 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 Западно-Широтная, №1 Северо-Широтная, №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:	

DG318V0284000-0001-333794113

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

минимальное	0,5 м
максимальное	7,0 м;
- номинальная глубина бурения:	4570,00 м;
- длина:	53,04 м;
- ширина :	53,59 м;
- осадка:	3,80 м;
- курс постановки:	100°

1.4.3. СПБУ «Бриз»

- тип:	самоподъемная на 3-х независимых опорах;
- проект:	ARO - 38 MARAWAN;
- 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;
- 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 Западно-Широтная, №1 Северо-Широтная, №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 Западно-Широтная (Северный ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
9	№1 Северо-Широтная (Северный ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	
10	№1-Дружба (Северный ЛУ)	Будет определено доп.соглашением	

DG318V0284000-0001-333794113

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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 проведение 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 Западно-Широтная	2024
9	№1 Северо-Широтная	2023-2024
10	№1 Моряна	2025
11	№1 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;

DG318V0284000-0001-333794113

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

- инженерно-геологическая скважина 2x12,5 м;
- статическое зондирование 2x25 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 200 м профили проложить через 50 м.

Сейсморазведочные 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 200 м.

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

DG318V0284000-0001-333794113

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.

3.5. На пятом этапе выполнить лабораторные исследования грунтов, обеспечивающие 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 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 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах

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

СП 23.13330.2018 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 25100-2020. Грунты. Классификация.

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

DG318V0284000-0001-333794113

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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.

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/7гHz (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,

DG318V0284000-0001-333794113

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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 керноприемной 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 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 - $\pm 1,5$ мм в масштабе отчетного планшета;
- инженерно-геологических скважин, точек статического зондирования - $\pm 1,5$ 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:

DG318V0284000-0001-333794113

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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		

где, а - 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 25100-2020, определение показателей физико-

DG318V0284000-0001-333794113

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 14.13330.2018 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 проектное место 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 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 КОИГД (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,

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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 проектное место 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-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

DG318V0284000-0001-333794113

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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/

М.П.

DG318V0284000-0001-333794113

A2 Письмо о направлении координат



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»

№ 16/16-4235 Дата 07.08.2024
на № _____ от _____

ООО «Моринжгеология»
Генеральному директору

А.В. Фувакину

О проведении работ

Уважаемый Александр Владимирович!

В настоящее время, все необходимые согласования (от ПАО «ЛУКОЙЛ») о заключении Дополнительное соглашение №6 к договору №18V0284 от 04.04.2018 года получены.

Данное Дополнительное соглашение находится на стадии подписания со стороны Общества.

Учитывая вышеизложенное, с целью исключения рисков срыва работ, связанного с ограниченными сроками полевого сезона, прошу Вас начать проведения инженерно-геологических изысканий на площадке № 1 Западно-Широтная, до подписания Соглашения.

Координаты центра площадки: $X 9330842.54$ $Lat 44^{\circ}55'31.3077"N$
 $Y 4978971.75$ $Long 48^{\circ}51'26.7285"E$

Заместитель генерального директора по геологии
и разработке месторождений - главный геолог


Р.Р. Шафиков

А.В. Дуванов
(8512) 40-28-24



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»

№ 16/16-4400 Дата 13.08.2024
на № _____ от _____

ООО «Моринжгеология»
Генеральному директору

А.В. Фувакину

О проведении работ

Уважаемый Александр Владимирович!

В дополнение к ранее направленному письму №16/16-4295 от 07.08.2024 года сообщаю, координаты центра площадки указаны в системе координат СК42-9.

Заместитель генерального директора по геологии
и разработке месторождений - главный геолог

Р.Р. Шафиков

А.В. Дуванов
(8512) 40-28-24

ПРИЛОЖЕНИЕ Б СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ИСПОЛНИТЕЛЕ И СЕРТИФИКАТЫ

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. Сертификат соответствия организации ООО «МОРИНЖГЕОЛОГИЯ» требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ Р ИСО 14001-2016, ГОСТ Р ИСО 45001-2020.
8. Выписка из реестра членов саморегулируемой организации от 12.08.24 г.
9. Аттестат аккредитации испытательной лаборатории №SRDS ПК 2021.109.14 (годен до 19.10.2024 г.)
10. Свидетельство о соответствии системы управления безопасностью МКУБ – Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращению загрязнения.

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.nr-ciz.ru,
СРО-И-003-14092009

регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций)

г. Москва " 09 " июня 20 16 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 20 16 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 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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.	<p>1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий</p> <p>1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами</p> <p>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</p> <p>1.4. Трассирование линейных объектов</p> <p>1.5. Инженерно-гидрографические работы</p>
2.	<p>2. Работы в составе инженерно-геологических изысканий</p> <p>2.1. Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 - 1:25000</p> <p>2.2. Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод</p> <p>2.3. Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории</p> <p>2.4. Гидрогеологические исследования</p> <p>2.5. Инженерно-геофизические исследования</p>
3.	<p>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)</p> <p>5.1. Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов</p> <p>5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натуральных свай</p> <p>5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования</p> <p>5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий</p>
4.	<p>6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений</p>

вправе заключать договоры

(полное наименование члена саморегулируемой организации)
по осуществлению организации работ по _____
стоимость которых по одному договору не превышает (составляет)

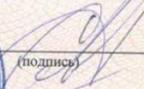
3

(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 Западно-Широтная. (Каспийское море)

3

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



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".



ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

3015055946-20240812-1506

(регистрационный номер выписки)

12.08.2024

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

**Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице
(индивидуальном предпринимателе), выполняющем инженерные
изыскания:**

Общество с ограниченной ответственностью "Моринжгеология"

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1023000818180

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	3015055946
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью "Моринжгеология"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "Моринжгеология"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	414000, Россия, Астраханская область, г. Астрахань, ул. Красная набережная, д. 85
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация саморегулируемая организация «Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства «Центризыскания» (СРО-И-003-14092009)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-003-003015055946-0038
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	16.06.2009
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 16.06.2009	Да, 16.06.2009	Нет



1

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Четвертый уровень ответственности (составляет триста миллионов рублей и более)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	01.07.2017
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Четвертый уровень ответственности (составляет триста миллионов рублей и более)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	15.02.2018
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

**СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
В СФЕРЕ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА И ТРАНСПОРТА
(СИСТЕМА «РОСДОРСЕРТИФИКАЦИЯ»)**

Регистрационный № РОСС RU.3123.04ДТ00
в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии



**А Т Т Е С Т А Т
АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

Регистрационный № SRDS ПК 2021.109.14
Срок действия с 20.10.2021 г. по 19.10.2024 г.

Настоящий аттестат удостоверяет, что

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

в составе **ООО «МОРИНЖГЕОЛОГИЯ»**, ИНН 3015055946
(414004, г. Астрахань, ул. Красная Набережная, 85)

аккредитована на соответствие требованиям ГОСТ
ISO/IEC 17025-2019 в качестве технически компетент-
ной лаборатории в прилагаемой области аккредитации.

Начальник отдела аккредитации
Руководящего органа Системы

Е.П. Сафронова

Сроки подтверждения действия аттестата

04.2022 г.
Начальник отдела
аккредитации РОС
Е.П. Сафронова
М.П.

04.2023 г.
Начальник отдела
аккредитации РОС
Е.П. Сафронова
М.П.

04.2024 г.
Начальник отдела
аккредитации РОС
Е.П. Сафронова
М.П.

Без отметки о подтверждении действия аттестат аккредитации не действителен

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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



Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2021.109.14 от 20.10.2021 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: 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 34.13330.2021 табл. 7.2. В.12	ГОСТ 22733-2016
			Определение влажности, в том числе гигроскопической	СП 34.13330.2021 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»
«20» октября 2021 г.
м.п.



А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

1

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



Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2021.109.14 от 20.10.2021 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 12248.4-2020
			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 34.13330.2021 табл. В.4	ГОСТ 12248.6-2020
Определение содержания органических веществ (растительных остатков и гумуса)	ГОСТ 25100-2020 Табл.Б.19	ГОСТ 23740-2016 ГОСТ 26213-91			



Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
«20» октября 2021 г.

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

2

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Начальник отдела аккредитации
Системы «Росдосертификация»
Е.П. Сафронова
(подпись)
м.п.

Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2021.109.14 от 20.10.2021 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 12248.2-2020
			Определение сопротивления срезу. Определение угла внутреннего трения. Определение удельного сцепления.	СП 11-105-97 часть I прил. И, табл. 3, табл. 5	ГОСТ 12248.1-2020
			Определение характеристик прочности и деформируемости грунтов при трехосном сжатии	по проекту	ГОСТ 12248.3-2020
			Определение объемной и линейной усадки	по проекту	ГОСТ 12248.6-2020
			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 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 рН (водной вытяжки)	по проекту	ГОСТ 26423-85
			Определение водородного показателя рН (солевой вытяжки)	по проекту	ГОСТ 26483-85
			Определение плотного остатка веществ	по проекту	ГОСТ 26423-85
Определение кальция и магния - комплексометрический метод	по проекту	ГОСТ 26428-85, п.1			



Генеральный директор ООО «Моринжгеология»

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

3

Начальник отдела аккредитации
Системы «Росдосертификация»
Е.П. Сафронова
(подпись)
м.п.

Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2021.109.14 от 20.10.2021 г.

1	2	3	4	5	6
			Определение иона хлорида - аргентометрический 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 34.13330.2021 табл. В.3	ГОСТ 26425-85, п.3; ГОСТ 26426-85, п.1., п.2			

Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
«20» октября 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 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Начальник отдела аккредитации
Системы «Росдортест»
Е.П. Сафронова
(подпись)
м.п.

Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2021.109.14 от 20.10.2021 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) Определение массовой концентрации фторидов	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 ГН 2.1.5.1315-03 Гл.II ГОСТ 2761-84 п.2.2	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 ГОСТ 4386-89



Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
20 октября 2021 г.

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

5

Начальник отдела аккредитации
Системы «Росдортест»
Е.П. Сафронова
(подпись)
м.п.

Приложение к аттестату аккредитации
№ SRDS ПК 2021.109.14 от 20.10.2021 г.



1	2	3	4	5	6
			Определение перманганатной окисляемости Определение иона аммония	ГОСТ 2761-84 п.2.2. СП 28.13330.2017 табл. В.3 ГН 2.1.5.1315-03 Гл.II	ПНД Ф 14.1.2:4.154-99 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
			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



Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
20 октября 2021 г.

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

6

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Начальник отдела аккредитации
 Системы «Росдортестификация»
 Е.П. Сафронова
 (подпись)
 м.п.

Приложение к аттестату аккредитации
 № SRDS ПК 2021.109.14 от 20.10.2021 г.

1	2	3	4	5	6
			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 «Моринжгеология»

(Handwritten signature)

А.В. Фувакин

7



РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА
RUSSIAN MARITIME REGISTER OF SHIPPING

8.1.1 (11/2021)
Стр. 1/2
Page 1/2
№ 24.43.01.00379.141

ДОКУМЕНТ О СООТВЕТСТВИИ
DOCUMENT OF COMPLIANCE



Выдан на основании положений
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИИ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ, 1974 г.,
с поправками
по уполномочию Правительства
Российская Федерация
Российским Морским Регистром Судоходства

Issued under the provisions of the
INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE SAFETY OF LIFE AT SEA, 1974, as amended

under the authority of the Government of
The Russian Federation
by the Russian Maritime Register of Shipping

СВЕДЕНИЯ О КОМПАНИИ
PARTICULARS OF COMPANY

№ 24.43.01.00379.141

Название Компании (см. п.1.1.2 МКУБ) Name of the Company (see paragraph 1.1.2 of the ISM code)	ООО "МОРИНЖГЕОЛОГИЯ" "MORINZHGEOLOGIA Ltd."
Адрес Компании Address of the Company	Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Красная Набережная, 85 85, Krasnaya Naberezhnaya Str., Astrakhan, 414000, Russia
Идентификационный номер Компании Company identification number	5406528

НАСТОЯЩИМ УДОСТОВЕРЯЕТСЯ, ЧТО
THIS IS TO CERTIFY THAT

система управления безопасностью компании освидетельствована, и что она соответствует требованиям
Международного кодекса по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращению загрязнения
(МКУБ) для типов судов, перечисленных ниже:

the safety management system of the company has been audited and that it complies with the requirements of the
International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention (ISM Code) for the types of
ships listed below:

ТИПЫ СУДОВ
TYPE(S) OF SHIPS

Другое грузовое судно / Other cargo ship

Настоящий Документ о соответствии действителен до
This Document of Compliance is valid until
при условии проведения периодических освидетельствований
subject to periodical verification

13.02.2029

Дата окончания освидетельствования, на основании которого выдан настоящий документ
Completion date of the verification on which this certificate is based

05.02.2024

Выдано в
Issued at

Астрахань, Россия
Astrakhan, Russia

Дата выдачи
Date of issue

05.02.2024



Одинцов Г.Н. / G. Odintsov

**ПРИЛОЖЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ**

В1. Судовая спецификация

В1.1. Основные размерения НИС «Изыскатель-2»

Научно-исследовательское судно «Изыскатель-2» предназначено для проведения инженерно-гидрографических, инженерно-геофизических и инженерно-геотехнических (донный пробоотбор, работа с использованием донных установок) работ в составе инженерно-геологических изысканий.

На корме возможна установка сейсмической лебедки для выполнения сейморазведочных работ. На судне имеются два лабораторных помещения и грунтовая лаборатория.



Данные судна

Судовладелец	- ООО «Моринжгеология», Россия
Флаг	- Российская Федерация

Техническая характеристика судна

1. Год ввода в эксплуатацию	- 2011 год, Астрахань
2. Страна постройки, город	- г.Киев, з-д «Ленинская кузница»
3. Международные позывные судна	- UA1J
4. Назначение судна	- Научно-исследовательское
5. Тип судна - Средний рыболовный морозильный траулер	
6. Длина наибольшая, м	- 54,80
7. Ширина, м	- 9,80
8. Высота борта, м	- 5,0
9. Осадка по летнюю гр. марку, м	- 4,14
10. Вместимость валовая, т	- 723
11. Вместимость чистая, т	- 217
12. Водоизмещение в грузу, т	- 1220
13. Дейдвет, т	- 405
14. Скорость, узл.	- 13
15. Автономность, сут.	- 35
16. Количество кочных мест	- 31
17. Район плавания	- неограниченный

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

18. Тип силовой установки, количество ГД - **8 NVD 48 A – 2 U**
19. Мощность ГСУ, кВт - **852**
20 Год и место постройки ГД - **1988г, ГДР, Магдебург**
21. Ледовый класс - **КМ ЛЗ**
22. Трюма: количество -2шт. - **№1-149,0 кв.м, №2-263,0 кв.м**

Навигационное оборудование:

- промерный эхолот **F2000; KODEN CVS-8802**
- лаг **ИЭЛ-2М,**
- радиолокационная станция **FURUNO, M-1934C-BB; «НАЯДА»**
- магнитный компас; **КМО-Т**
- гирокомпас; **PGM-C-09**
- средства спутниковой навигации; Система GPS, приемник **SPR 1400**
GP-50 MARK-3
- средства связи Спутниковая станция **INMARSAT-C «ТТ-3000Е»**,
Приемник NAVTEX **SAMYUNG SNX-300**
ПВ/КВ радиостанция с 6-канальным ЦИВ и радиотелексом **SAILOR SISTEM 5000 250 W**
УКВ радиостанция с ЦИВ **«RT-5022»**,
Морская носимая УКВ радиостанция **Icom IC-M34 -3 pcs; SAMYUNG STV-160 - 3 pcs**
INMARSAT FleetBroadband (голосовая спутниковая связь, передача данных);
GLOBALSTAR терминал **Qualcom GSP 1600** с адаптером **GSP 1410**, обеспечивающем постоянное подключение.
32 канальный коммутатор «Рябина»
32 канальный коммутатор «Рябина»
- внутрисудовая связь
- внутрисудовая технологическая связь
- видеонаблюдение 6 камер (система видеонаблюдения одобрена РМРС)

В1.2. Основные размеры НИС «Изыскатель-3»



ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Научно-исследовательское судно «Изыскатель-3» предназначено для проведения инженерно-геологических изысканий, включая геотехнические, гидрографические и инженерно-геофизические работы.

На корме возможна установка сейсмической лебедки для выполнения сейсморазведочных работ. На судне имеются геофизическая и грунтовая лаборатории.

Для сокращения времени постановки судна на якоря и обеспечения большей маневренности судна предусмотрены два носовых и одно кормовое подруливающие устройства и винто-рулевая насадка, которые используются также для компенсации тросовой нагрузки для стабилизации судна в точке бурения или при работе с подводным телеуправляемым аппаратом (ROV).

Данные судна

Судовладелец	ООО «Моринжгеология», Россия
Флаг	Российская Федерация
Назначение судна	Научно-исследовательское

Условия для работы

Предельные погодные условия для выполнения геотехнических работ:

- сила ветра по шкале Бофорта : до 5 баллов
- максимальная высота волны : до 2 м

Технические характеристики судна

Вид работ:	
инженерно-геологическое бурение скважин с отбором грунтов	+
статическое зондирование	+
донный пробоотбор	+
геофизические и гидрографические работы	+
Глубина исследования, максимальная по грунту, м	120
при глубине моря, м	120
Предельные рабочие погодные условия для бурения	
Волна, м	1.6
Ветер, м/с	10
Флаг	Российская Федерация
Год постройки	1986
Год перестройки под буровое с заменой подводной части корпуса	2012
Классификация	КМ *L3 1 AUT2
Район плавания	неограниченный
Общая длина судна, м	85,1
Наибольшая ширина, м	13,0
Высота борта, м	6,5
Валовая вместимость, т	2165
Осадка, м max/min	3,90/3,70
Число гребных винтов	1, фиксированный шаг
Носовое подруливающее устройство	2 x 200 кВт,
Кормовое подруливающее устройство	1 x 250 кВт

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Система динамического позиционирования	отсутствует
Главные судовые якоря	2 x 1750 кг
Якоря позиционирования	4 X 2475 кг, длина тросов - 4 x 1000 м
Грузовое вооружение	Грузовые стрелы; гидравлический кран-манипулятор 15 т при вылете 2,6м; максимальный гидравлический вылет стрелы 20,53м (1,47 т)
Главный двигатель	852 кВт
Генераторы	2x320 кВт, 1x500 кВт, 1x150 кВт
Автономность, сут.	50
Количество кочных мест	51

Навигационное оборудование:

эхолот

- лаг
- радиолокационная станция
- магнитный компас;
- гирокомпас;
- средства спутниковой навигации;

JMC F-2000

JRC JLN-205

PLC FURUNO, M-1934C-BB/C-MAP

KMO-T

PGM-C-009

Приемник GPS **SAMYUNG SPR-1400**

Спутниковая станция **INMARSAT-C T&T TT3000E**

Приемник NAVTEX **SAMYUNG SNX-300**

Радиобуй **SAMYUNG SEP-406**

Радиолокационный ответчик **SAMYUNG SAR-9 SAMJUNG SI-30R**

- автоматическая идентификационная система (АИС)

ПВ/КВ радиостанция с 6-канальным ЦИВ и радиотелексом **SAILOR System 5000**

- средства связи

Спутниковая станция **SAILOR 250 ОСДР JUE-95LT**

Речная стационарная УКВ радиостанция **SAMYUNG SUR-350**

Носимая речная УКВ радиостанция **VEGA-304**

Рабочая морская носимая УКВ радиостанция **Motorola GP-340**

INMARSAT Fleet Broadband (голосовая спутниковая связь, передача данных).

- внутрисудовая связь
- внутрисудовая технологическая связь
- видеонаблюдение

Спутниковая система связи **GLOBALSTAR**

терминал Qualcom GSP 1600 с адаптером GSP 1410, обеспечивающим постоянное подключение.

32 канальный коммутатор «Рябина»

32 канальный коммутатор «Рябина»

6 камер (система видеонаблюдения одобрена РМРС)

Геотехнические работы, оборудование:

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

В составе геотехнических работ на НИС могут выполняться:

- опробование инженерно-геологических скважин;
- статическое зондирование в специальных скважинах;
- опробования грунтов донными пробоотборниками;
- лабораторные исследования и экспресс-испытания грунтов.

При необходимости для оценки газоносности грунтовой толщи производится бурение пилотных скважин.

Аппаратура для обеспечения статического зондирования «GEOTECH»

Статическое зондирование проводится зондами фирмы «GEOTECH» (Швеция). 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. Регистрация результатов в ходе работ осуществляется через 5 см, что обеспечивает высокую детальность расчленения разреза. Передача данных измерений с зонда на регистрирующий компьютер выполняется с использованием акустической системы по колонне пенетрационных штанг. Одновременно с регистрацией производится экспресс-обработка результатов измерений.

Обработка данных статического зондирования включает применение двух программных комплексов – ПО АО Моринжгеология «MIG» и ПО «GeoSoft».

Буровое оборудование:

Грузоподъемность А-образной буровой вышки	600 кН
Грузоподъемность подвижной каретки (привод от лебедки станка ЗИФ-1200)	350 кН
Грузоподъемность инструментальной лебедки от станка ЛБ-8	44 кН
Грузоподъемность вспомогательной лебедки 1ЛШВ	14 кН
Грузоподъемность лебедки компенсационной 100-Е20с	40кН
Максимальный крутящий момент привода бурового гидравлического ПБГ-1	700 кг*м
Регулирование скорости вращения	Плавное от 5 до 550 об/мин.
Максимальная глубина бурения	100 м (при глубине моря до 100 м)
Классификация	геологоразведочное бурение
Длина бурильных труб	300 п.м.
Тип долот	фрезер Ø132 кол. 10
Тип долот	фрезер Ø112 кол. 15
Тип долот	фрезер Ø92 кол. 15
Тип грунтовой трубки нержавеющий	Стакан Ø102/98 мм; Ø89/83и Ø79/73 мм
Емкость резервуара для бурового раствора	23 м ³
Максимальная пропускная способность вибросита системы очистки бурового раствора	36 л/с
Производительность приготовления бурового раствора	
20м ³ /час	

Буровая шахта	
Размеры шахтного проема	3 х 3 м
Привод подвижных грузонесущих шахтных крышек	2 шт. гидроцилиндров
Буровой насос НБ-50 (2 шт.)	
Максимальная производительность	11 л/с
Наибольшее давление	3,4 мПа

ПРОГРАММА
инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении
поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Колонны труб	
Диаметр водоотделительной колонны	219,0 мм
Диаметры обсадных колонн	114,0 мм (146,0 мм; для пилотной скважины)
Диаметр направляющей колонны	73,0 мм
Диаметр бурильной колонны	50,0 мм
Диаметр пенетрационной колонны	36,0 мм
Донная рама	
Габаритные размеры донной рамы	2,2 м x 2,2 м x 0,5 м
Масса донной рамы с балластом	10,0 т

3. Система позиционирования (устанавливается опционально).

В2 Навигационно-геодезическая аппаратура и средства связи

Приемник ГНСС Trimble BD982(Trimble Inc. USA)



Количество каналов - 220

Частота выдачи данных - 1,2,5,10,20Гц

Точность позиционирования: Single Baseline RTK 0.008 m + 1 ppm

DGPS 0.25 m + 1 ppm

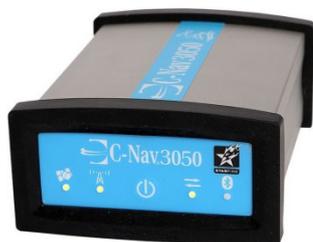
SBAS 0.50 m

Поддерживаемые системы:

- GPS: Simultaneous L1 C/A, L2E, L2C, L5
- GLONASS: Simultaneous L1 C/A, L2 C/A, L2 P, L3 CDMA13
- SBAS: Simultaneous L1 C/A, L5
- BeiDou: B1, B2
- Galileo: Simultaneous L1 BOC, E5A, E5B, E5AltBOC2

QZSS: L1 C/A, L1 SAIF, L2C, L5

Приемник ГНСС GPS – Модель C-NAV-3050



Это универсальный модуль двухчастотного приемника GPS L1 L2, обеспечивающий пользователям работу с разными уровнями точности определения координат. Приемник C-NAV-3050 поддерживает режимы бесплатного дифференциального сервиса пониженной точности WAAS/EGNOS/MSAS/GAGAN в зонах обслуживания этих систем, режим 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 mm при 42 дБ – Гц
L1: 0.85 mm 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” < 20 сек

2. Латентность данных:

- NMEA данных < 20 миллисекунд для всех скоростей выдачи данных

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

- “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 – 164мм/117мм/60мм
2. Вес – 0.5 кг
3. Внешнее питание 10 – 30 VDC
4. Потребляемая мощность < 10 Ватт
5. Температура - 40 С - + 70 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-3050:

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 1 x USB 2.0
7. Вход Ethernet (10T / 100T)

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. Телефон GLOBALSTAR **Qualcom GEP1600** (голосовая связь, электронная почта, передача пакетов данных по интернету).

В3. Гидрографическое и геофизическое оборудование

В3.1 Эхолот промерный цифровой ECHOTRAC CVM



Техническая характеристика эхолота ECHOTRAC™ CVM

Наименование аппаратуры и оборудования, параметры	Характеристики
Мобильный двухчастотный эхолот ECHOTRAC™ CVM	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

В3.2 Уровнемер открытого моря ГМУ-4 (Россия).

В зоне проведения работ устанавливается буй с гидрографическим грузом. Гидростатический датчик уровня закрепляется на грузе и опускается на дно.

- диапазон измерения уровня моря - 0 - 100 м;
- разрешение - 0,5 см;
- абсолютная погрешность - +/- 0,2% от диапазона;
- диапазон измерения температуры- -2 - +40° С;
- точность измерения температуры - +/- 0,05° С;
- интервал измерения - от 1 мин до 100 часов;
- память регистратора данных -512мб (> 1000000 значений);
- габаритные размеры:
 - модуль МИ Ø 50 x 500 мм; 2,3 кг;
 - датчик ДАД-А 120x65x55 мм; 0,2 кг.
- интервал рабочих температур от - 30 до +70° С;



Уровнемер открытого моря «ГМУ-4»

В3.3 Компенсаторы качки TSS и OCTANS IV

Компенсатор качки *HS50 (TSS Англия)*.

Обеспечивает автоматический ввод поправок измеряемой эхолотом глубины моря, компенсирующих влияние качки судна:

- диапазон по высоте +/- 10 м;
- по отклонению от вертикали +/- 25°;
- точность, средне квадратичная 5 см;
- разрешение:
 - цифровое 1,0 см;
 - аналоговое 0,5 см;
- частотный диапазон волнения от 0,05 до 10 Гц;
- диапазон ускорений (вертикальных) +/- 2g;
- цифровой интерфейс RS232 или RS 422 (от 1200 до 19200 бод);
- 30 мм/с² или 0-2 мм, 7-300 Гц;



Компенсатор качки *HS50 (TSS UK)*

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

Компенсатор качки и GPS компас OCTANS IV, фирмы Ixsea, Франция.

OCTANS IV заменяет сразу несколько судовых устройств: гирокомпас, GPS приемник, лаг, гироскопический индикатор углов поворота. Этот компактный прибор формирует сигналы курса, скорости, местоположения судна, а также сигнал гироскопического индикатора угла поворота и синхронизирующий импульс (1PPS) для других гидрографических систем. Данные от компенсатора качки поступают в реальном времени непосредственно в эхолот для исправления измеренных глубин. OCTANS IV в отличие от обычных гирокомпасов, не содержит в себе движущихся чувствительных элементов, не требует наличие поддерживающей жидкости, а это означает, что он не требует профессионального периодического обслуживания.



Технические характеристики

Курсоуказание крен и дифферент (бортовая и килевая качка)

Динамическая точность	$\pm 0.1^\circ$ Секанс широты	Динамическая точность	0,01°
Ошибка установки	$\pm 0.1^\circ$ Секанс широты	Диапазон	Неограничен (-180° до 180°)
Повторяемость	$\pm 0.025^\circ$ Секанс широты	Скорость слежения	До 500 °/сек
Разрешение	.01°	Окружающая среда	
Время установки (статика)	< 1 минуты (полная точность)		
Вибрация	г синус (5 – 50 Гц)		
Время установки (в море)	< 5 минуты (полная точность)		
Компенсация по скорости	Без ограничений		
Рабочие широты	Без ограничений		
Вертикальная и горизонтальная качки			
Рабочие температуры	-40°C to +60°C		
Точность	5 см или 5% (что больше)		
Температура хранения	-40°C to +80°C		
Период качки	От 0,03 сек до 1000 сек		
Среда постановки	Поверхность (IP66)		
Материал	Алюминий		
Вес в воздухе (кг)	4,6		
Размеры (мм)	280x136x150		
Входы	2 x RS232 или 2 x RS422		
Выходы	3 x RS232 или 3 x RS422		
Ethernet	UDP/TCP Client/TCP server		
Питание	24 В пост. / 15 Вт		

В3.4 Измеритель профиля скорости звука в воде Valeport

ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ СКОРОСТИ ЗВУКА В ВОДЕ

Измеритель вертикального профиля скорости звука в воде *Valeport miniSVP*:

- максимальная глубина измерения скорости звука - 100 м;
- шаг измерения глубины- 0.25/0,5 м;
- разрешение - 0,001 м/с;
- диапазон измерения скорости 1375 – 1900 м/с;
- погрешность измерения скорости +/- 0,25 м/с;
- точность измерения глубины датчиком давления +/- 0,05% от измеряемой глубины;
- диапазон измерения температуры от -5 до +35° С;
- точность измерения температуры +/- 0.05° С;
- цифровой интерфейс RS232;
- объем памяти 400 измерений;
- питание - заменяемая батарея, длительность работы не менее 20 часов;
- интервал температур хранения и транспортирования - минус 10 – +55° С
- габаритные размеры и масса 110 (Ø) x450 (L) мм, 1кг.



Измеритель скорости звука в воде *Valeport miniSVP*

В3.5 Измеритель уровня открытого моря Tide Master EM 3002



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	$\pm 0,1\%$ измеряемого диапазона
Диапазон температурной компенсации	от -2°C до $+30\text{C}$
Частота выборки данных	1-8 Гц
Интервал измерения	До 1 года
Объем памяти	512 МВ

В3.6 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, 325 и 780 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 заглубления локатора;
- датчик температуры воды;
- визуализация данных на LCD мониторе в масштабе реального времени; используется компьютер Pentium 166.

В3.7 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/ π Гц (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.

В3.8 Сейсмоакустический комплекс САК-6



Регистратор комплекса САК-6



Электродинамический излучатель
«бумер»



Забортное устройство для буксировки приёмоизлучающих компонентов системы «бумер»

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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
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

В4 Техническая характеристика геотехнического оборудования

В4.1 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 (рис.1) выполнен в виде одинарной колонковой трубы и содержит: переходник с муфтой замка 3-50, клапан обратный, кернорватель и башмак.

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

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

Гидроударный способ опробования грунтов (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 трубы</u>	:	
Диаметр наружный/внутренний	:127/117 мм	:108/98 мм
Длина	: 2570 мм	:3000,2000,1500мм
	<u>Внутренняя труба двойной колонковой трубы</u>	
Диаметр наружный/внутренний	:108/98 мм	:89/80 мм
Длина	: 2000 мм	:2347,1347,847 мм
<u>Башмак режущий</u>		
Диаметр наружный/внутренний	:130/94 мм	:110/78 мм

Ударный способ опробования грунтов (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 Западно-Широтная. (Каспийское море)

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	
Тонкостенный. (нерж.)					Тонкостенный (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	

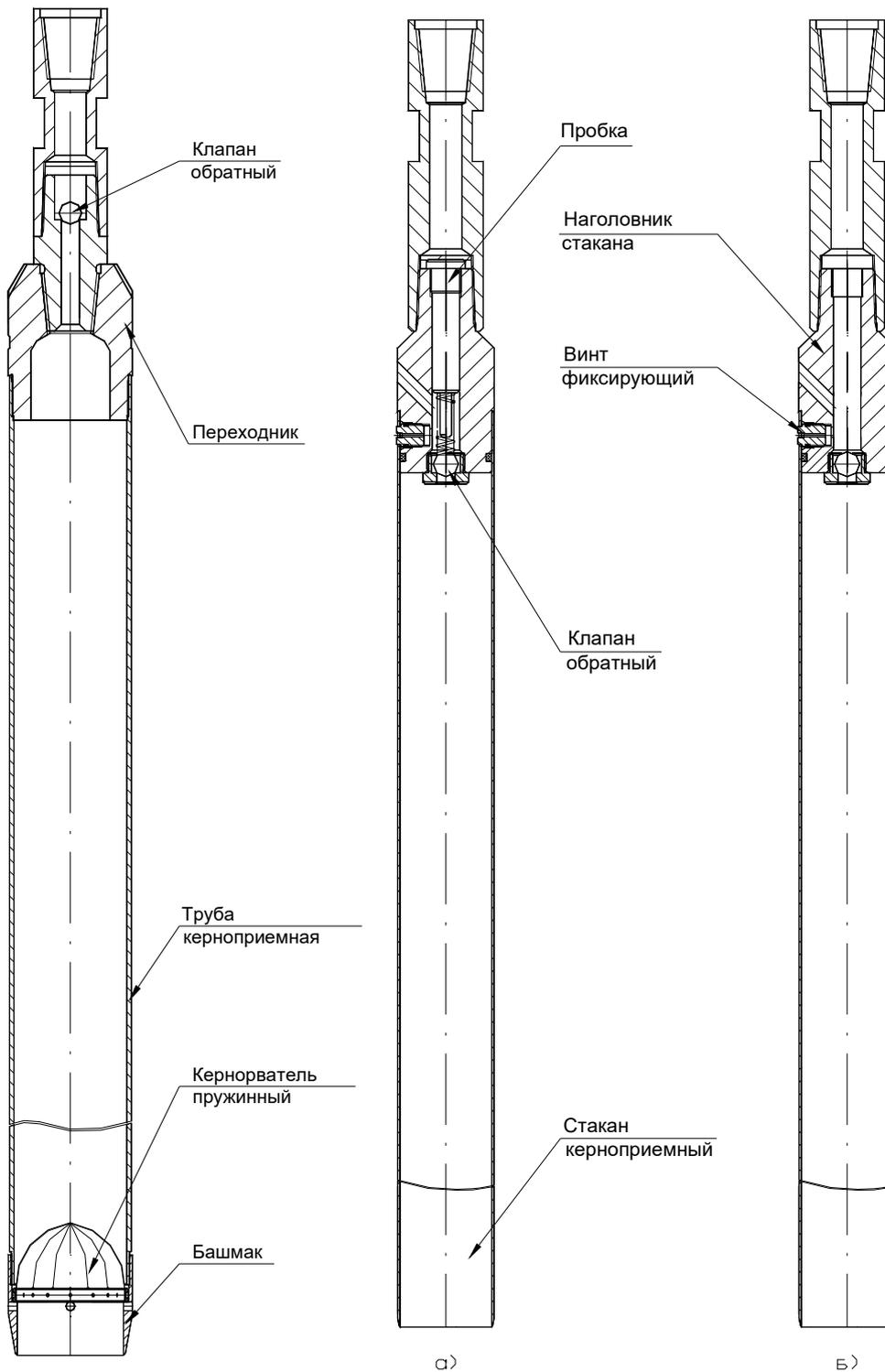


Рис.1. Грунтонос вдавливаемый

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

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

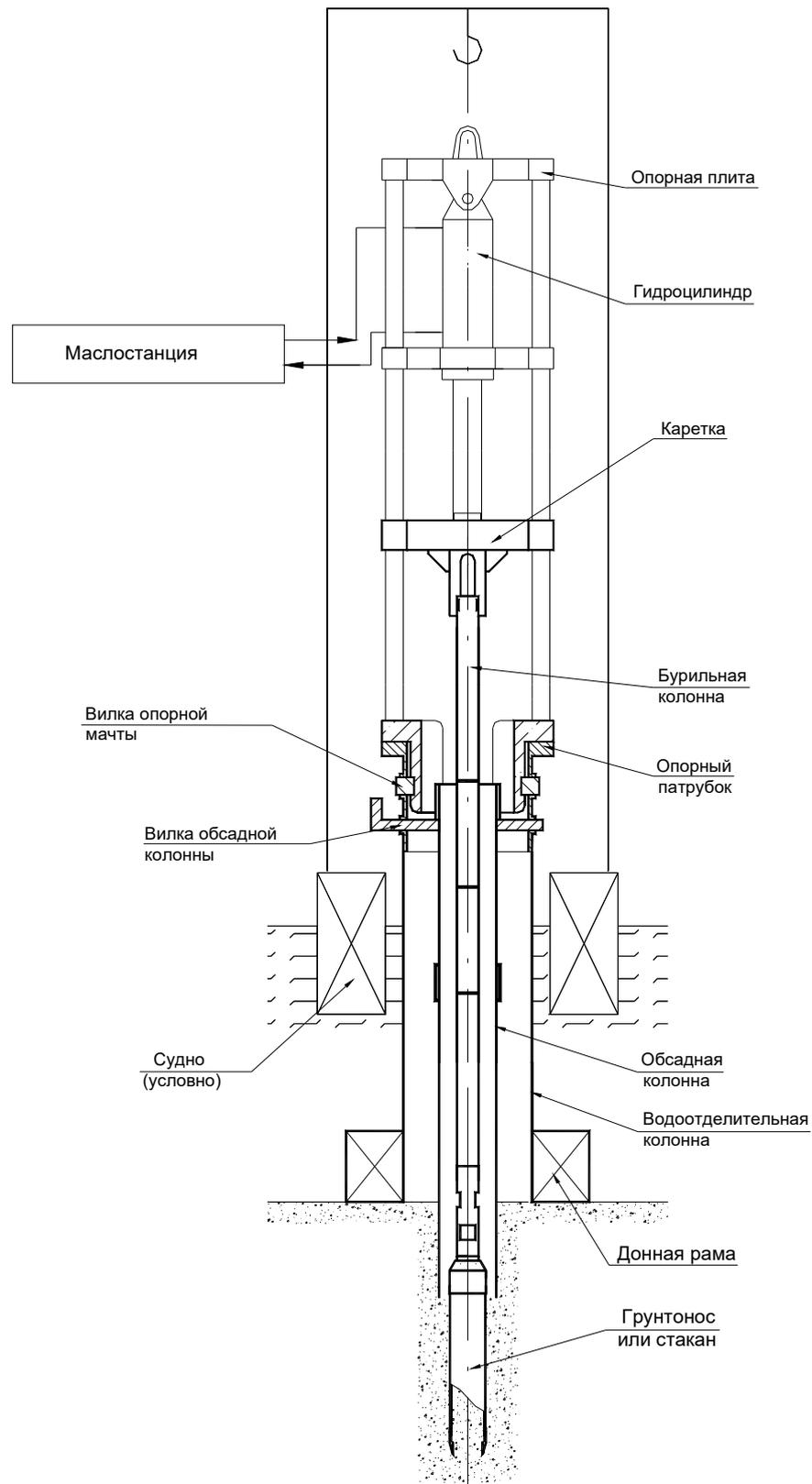


Рис.3. Вдавливаемый метод опробования скважины



Рисунок 4. Устройство пробоотбора (методом вдавливания)

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

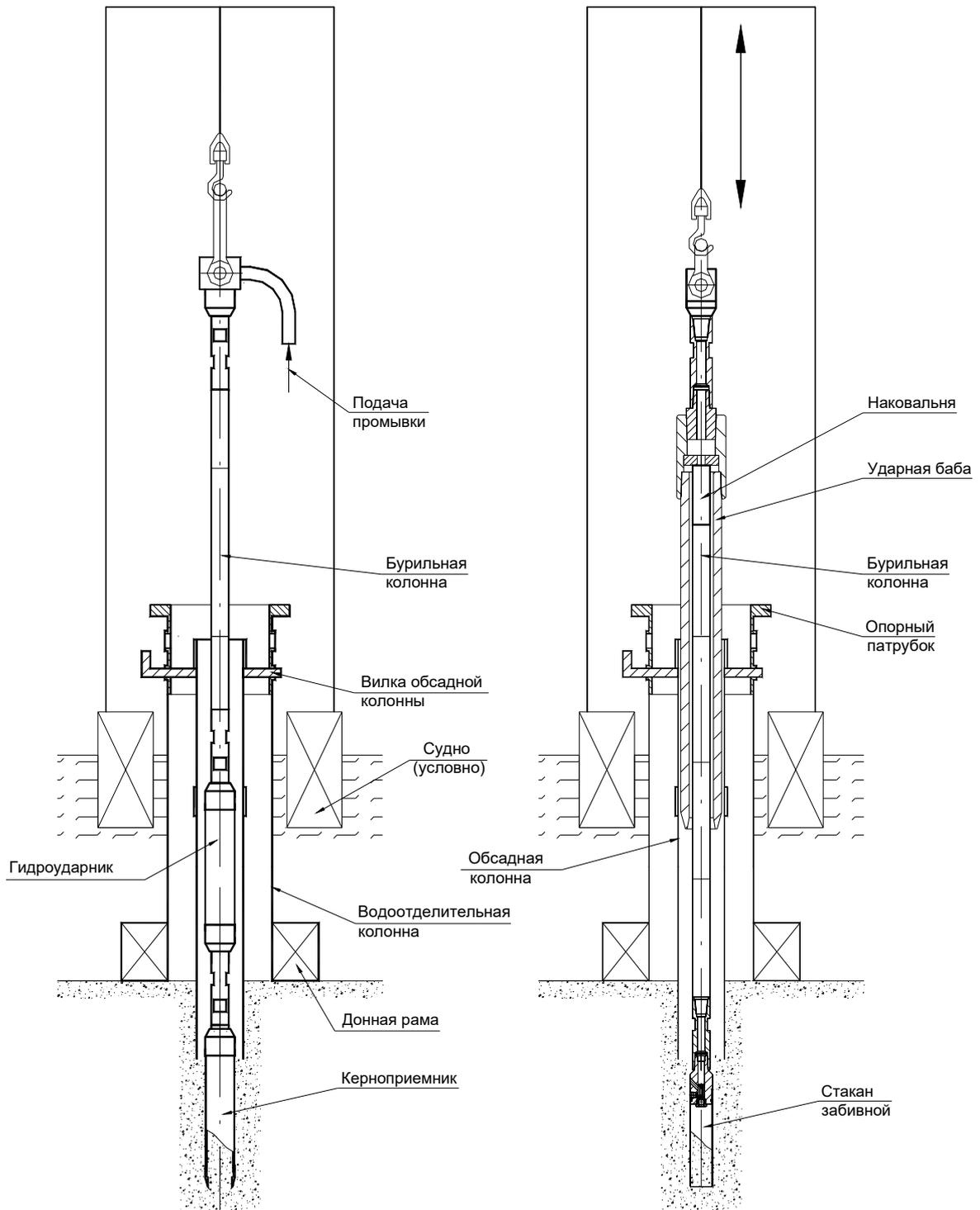


Рис.5. Гидроударный способ опробования

Рис.6. Ударный способ опробования

В4.2 Аппаратура статического зондирования «Geotech»

Оборудование для проведения статического зондирования включает аппаратуру «GEOTECH», которое обеспечивает передачу измерительных данных по кабелю связи к интерфейсу персонального компьютера (ПК).

Базовый комплект аппаратуры «GEOTECH» состоит из:

- зонда измерительного 3-х канального с встроенным датчиком угла наклона и дополнительным модулем памяти, а также зонд может быть снабжен датчиком температуры грунта;
- датчика глубины зондирования;
- блока интерфейса ПК;
- ПК с программным обеспечением.



Регистрирующая аппаратура в кабельном варианте передачи данных

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

В дополнении к основной системе передачи данных по кабелю, при работе с другими средствами задавливания зондов, имеются акустические устройства передачи данных по акустическому каналу связи (по колонне пенетрационных штанг) и возможность считывания данных, зафиксированных в дополнительной памяти измерительного зонда, подъема зонда из скважины.

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.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



Зонды с блоком преобразования в акустический сигнал и памятью

Конструкция измерительных зондов соответствует Межгосударственному Стандарту ГОСТ19912-2012 и 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 – 35,7 мм;
- площадь основания конуса - 10 см²;
- угол при вершине конуса – 60°;
- площадь муфты трения – 150 см²;
- расположение датчика порового давления – за конусом.

В процессе статического зондирования измеряются следующие параметры:

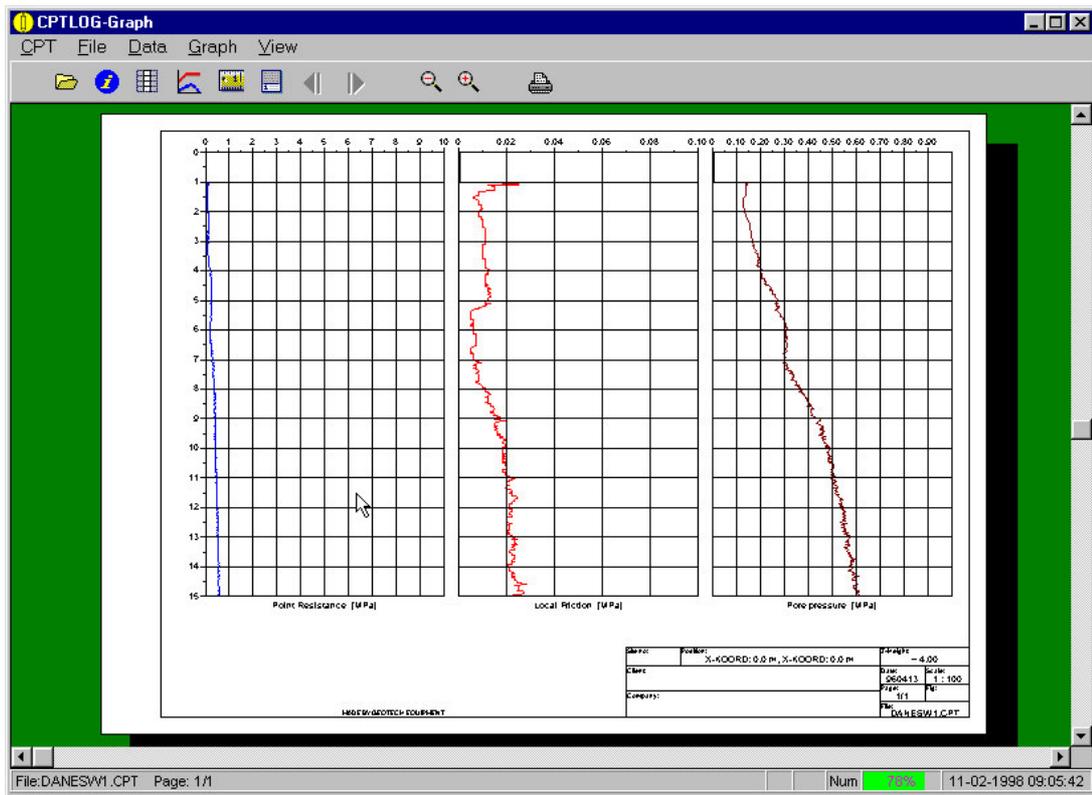
- удельное сопротивление грунта под конусом (q_c) – до 100 МПа;
- удельное сопротивление грунта на муфте трения (f_s) – до 0,5 МПа;
- поровое давление (u_2) – до 2,5 МПа;
- азимутальный угол наклона зонда;
- температура.

Программные средства при помощи программного средства CPT-Log 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.

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)



Графическое отображение результатов измерений

ПРОГРАММА

инженерных изысканий для обеспечения безопасности постановки и эксплуатации СПБУ при бурении поисково-разведочной скважины на площадке №1 Западно-Широтная. (Каспийское море)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г График выполнения инженерно-изыскательских работ

№ этапов	Наименование этапов	Продолжит., дней	2025 год																		
			июль			август			сентябрь			октябрь			ноябрь						
			Недели																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Получение разрешения на производство работ	14	■	■																	
2	Мобилизация судна	7			■																
3	Морские гидрографические и геофизические работы (промер, сейсмоакустическое профилирование, магнитометрия, ГБО)	15*				■	■	■													
4	Морские геофизические работы. Выбор и согласование с Заказчиком координат центра площадки. Детализационные работы в центре площадки	10*							■	■											
5	Мобилизация судна	7									■										
6	Геотехнические работы в море (с учетом выхода в район работ и возврата судна на базу)	20*										■	■	■	■						
7	Сдача полевых материалов Заказчику (предварительный отчет)	10														■	■				
8	Лабораторные испытания грунтов	28															■	■	■	■	
9	Подготовка технического отчета, сдача Заказчику	21																■	■	■	■

*Продолжительность морских работ с учетом метеоусловий в летний период