

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Моринжгеология»**

**ЗАКАЗЧИК – ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»**

**СТРОИТЕЛЬСТВО МОРСКОГО ВНУТРИПРОМЫСЛОВОГО
ПОДВОДНОГО ТРУБОПРОВОДА ДЛЯ ТРАНСПОРТА ВОДЫ
МЕЖДУ РБ И ЛСП-2 МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИМ. В.
ФИЛАНОВСКОГО**

**ПРОГРАММА
ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ПО ПРОЕКТУ:
«Строительство морского внутрипромыслового подводного
трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2
месторождения им. В. Филановского»
(КАСПИЙСКОЕ МОРЕ)**

Часть 1. Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания

LNVN-FWPL-PP-LUEN-GENL-00000-00000-000-PLN-00001

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Моринжгеология»**

**ЗАКАЗЧИК – ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»**

**ПРОГРАММА
ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ПО ПРОЕКТУ:
«СТРОИТЕЛЬСТВО МОРСКОГО ВНУТРИПРОМЫСЛОВОГО
ПОДВОДНОГО ТРУБОПРОВОДА ДЛЯ ТРАНСПОРТА ВОДЫ
МЕЖДУ РБ И ЛСП-2 МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИМ. В.
ФИЛАНОВСКОГО»
(КАСПИЙСКОЕ МОРЕ)**

Часть 1. Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания

LNVN-FWPL-PP-LUEN-GENL-00000-00000-000-PLN-00001

| | | |
|---------------|----------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| | | |

ЛИСТ ИСТОРИИ ИЗМЕНЕНИЙ ДОКУМЕНТА

| РЕД. | СТАТУС | ДАТА ВЫПУСКА | СВЕДЕНИЯ ОБ ОБНОВЛЕНИИ / ИЗМЕНЕНИИ |
|------|--------|--------------|------------------------------------|
| 01 | IFR | 13.10.2023 | Выпущено для проверки |
| 02 | IFR | 27.10.2023 | Выпущено для проверки |
| 03 | IFR | 17.11.2023 | Выпущено для проверки |
| | | | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 7 |
| 1.1. Общие сведения..... | 7 |
| 1.2. Цели и задачи инженерных изысканий..... | 9 |
| 1.3. Краткая техническая характеристика объектов и участки его размещения | 10 |
| 1.4. Список сокращений..... | 11 |
| 1.5. Список исполнителей..... | 12 |
| 2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ | 13 |
| 2.1. Физико-географическая характеристика района работ..... | 13 |
| 2.2. Краткая характеристика инженерно-геологической изученности района работ | 17 |
| 3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ | 24 |
| 3.1. Геоморфологическая позиция и особенности поверхности дна | 24 |
| 3.2. Геологическое строение грунтовой толщи..... | 28 |
| 3.3. Признаки газоносности грунтовой толщи | 36 |
| 3.4. Современные геологические процессы и явления..... | 37 |
| 3.4.1. Сейсмичность района | 37 |
| 3.4.2. Особенности морфолитогенеза и данные о вероятных деформациях дна в районе исследуемой трассы..... | 39 |
| 4. СОСТАВ РАБОТ..... | 41 |
| 5. МЕТОДИКА ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ..... | 45 |
| 5.1. Краткие сведения об организации и аппаратурно-программном оснащении работ | 45 |
| 5.1.1. Навигационно-геодезическое обеспечение работ | 47 |
| 5.1.2. Площадная съёмка рельефа дна | 50 |
| 5.1.3. Съёмка рельефа дна способом эхолотирования | 52 |
| 5.1.4. Гидролокационное обследование дна (ГБО) | 52 |
| 5.1.5. Гидромагнитная съёмка | 53 |
| 5.1.6. Многочастотное сейсмоакустическое профилирование | 55 |
| 5.2. Технология и метрологическое обеспечение геотехнических работ..... | 56 |
| 5.2.1. Навигационно-геодезическое обеспечение геотехнических работ..... | 57 |
| 5.2.2. Статическое зондирование | 58 |
| 5.2.3. Бурение и опробование инженерно-геологических скважин | 59 |
| 5.2.4. Опробование донных грунтов | 62 |
| 5.2.5. Экспресс-испытания на борту судна | 64 |
| 5.2.6. Измерение температуры грунтов | 64 |
| 5.2.7. Лабораторные исследования и испытания грунтов | 65 |
| 5.2.8. Сейсмическое микрорайонирование площадки..... | 66 |

| | |
|---|------------|
| 6. ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ - ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ (ЦИКЛИЧЕСКИХ) ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ГРУНТОВОЕ ОСНОВАНИЕ..... | 67 |
| 6.1. Исследование литодинамических процессов | 67 |
| 6.2. Исследование влияния динамических (циклических) воздействий на грунтовое основание | 67 |
| 7. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ | 69 |
| 8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ | 74 |
| 9. НОРМАЛИЗОВАННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРСКИХ РАБОТ | 76 |
| 10. ВОЗДЕЙСТВИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РАБОТ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО МИНИМИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА..... | 77 |
| 10.1. Апробация аппаратуры и оборудования, планируемого для выполнения инженерных изысканий | 77 |
| 10.2. Специальные требования обеспечения экологической безопасности..... | 77 |
| 10.3. Поражающие воздействия..... | 78 |
| 11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ | 80 |
| СТАНДАРТЫ И НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ | 81 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ | 84 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А ДОКУМЕНТЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА | 85 |
| A1 Техническое задание | 85 |
| A2 Письмо «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» 16/16-5438 от 07.11.2023 г..... | 92 |
| A3 Дополнительное соглашение №3 к договору №23М0118..... | 93 |
| A4 Письмо «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» 24/8145 от 17.11.2023 г..... | 94 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ИСПОЛНИТЕЛЕ И СЕРТИФИКАТЫ | 95 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ | 109 |
| V1. Судовая спецификация..... | 109 |
| V1.1 Основные размерения НИС «Изыскатель-2»..... | 109 |
| V1.2. Основные размерения НИС «Изыскатель-3» | 110 |
| V1.3. Основные размерения «Скорпион» | 114 |
| V2. Навигационно-геодезическая аппаратура и средства связи..... | 116 |
| V3. Гидрографическое и геофизическое оборудование | 125 |
| V3.1 Эхолот промерный цифровой ECHOTRAC CVM..... | 125 |
| V3.2 Многолучевой эхолот Kongsberg EM 302D | 126 |

| | |
|--|-----|
| В3.3 Компенсатор качки OСТANS IV | 133 |
| В3.4 Измеритель вертикального профиля скорости звука в воде SVP15..... | 133 |
| В3.5 Измеритель уровня открытого моря Tide Master EM 3002 | 136 |
| В3.6 Цифровой буксируемый гидролокатор бокового обзора CM-2 DF..... | 136 |
| В3.7 Морской цезиевый магнитометр G-882: | 140 |
| В3.8. Сейсмоакустический комплекс САК-6 | 143 |
| В3.9. Профилограф Edgetech 2200M | 145 |
| В4. Техническая характеристика геотехнического оборудования | 146 |
| В4.1. Технические средства опробования грунтов в скважине | 146 |
| В4.2. Аппаратура статического зондирования «Geotech» | 151 |

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Общие сведения

Для разработки проекта «Строительство морского внутрипромыслового подводного трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского» на лицензионном участке ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», расположенного на лицензионном участке «Северный» в Каспийском море, ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" организует комплекс проектно-изыскательских работ, включая производство инженерных изысканий (рекогносцировочные, инженерно-геодезические, инженерно-геологические, экологические и гидрометеорологические).

Копия технического задания на выполнение работ и дополнительное соглашение №3 об изменении первоначального названия проекта представлены в приложении А.

Наименование объекта: «Морской внутрипромысловый подводный трубопровод для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского» на лицензионном участке ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть».

Вид строительства: новое строительство.

Стадия проектирования: проектная документация.

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

Сведения о заказчике работ: ООО «ЛУКОЙЛ-инжиниринг» (Российская Федерация, г. Москва, бульвар Покровский, д.3, стр.1).

Сведения об исполнителе работ: ООО «Моринжгеология, Российская федерация, г. Астрахань, 414004, 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.

Участок, намеченный для размещения водовода РБ – ЛСП-2 м/р им. В. Филановского расположен в районе, характеризующимся хорошей степенью изученности в инженерно-геологическом отношении.

Лицензионный участок «Северный» расположен в северной части российского сектора Каспийского моря на расстоянии до г. Астрахань

около 150 км. Расположение трассы, намеченной к изучению и мест ранее проведенных изысканий, отражены на рисунке 1.1.

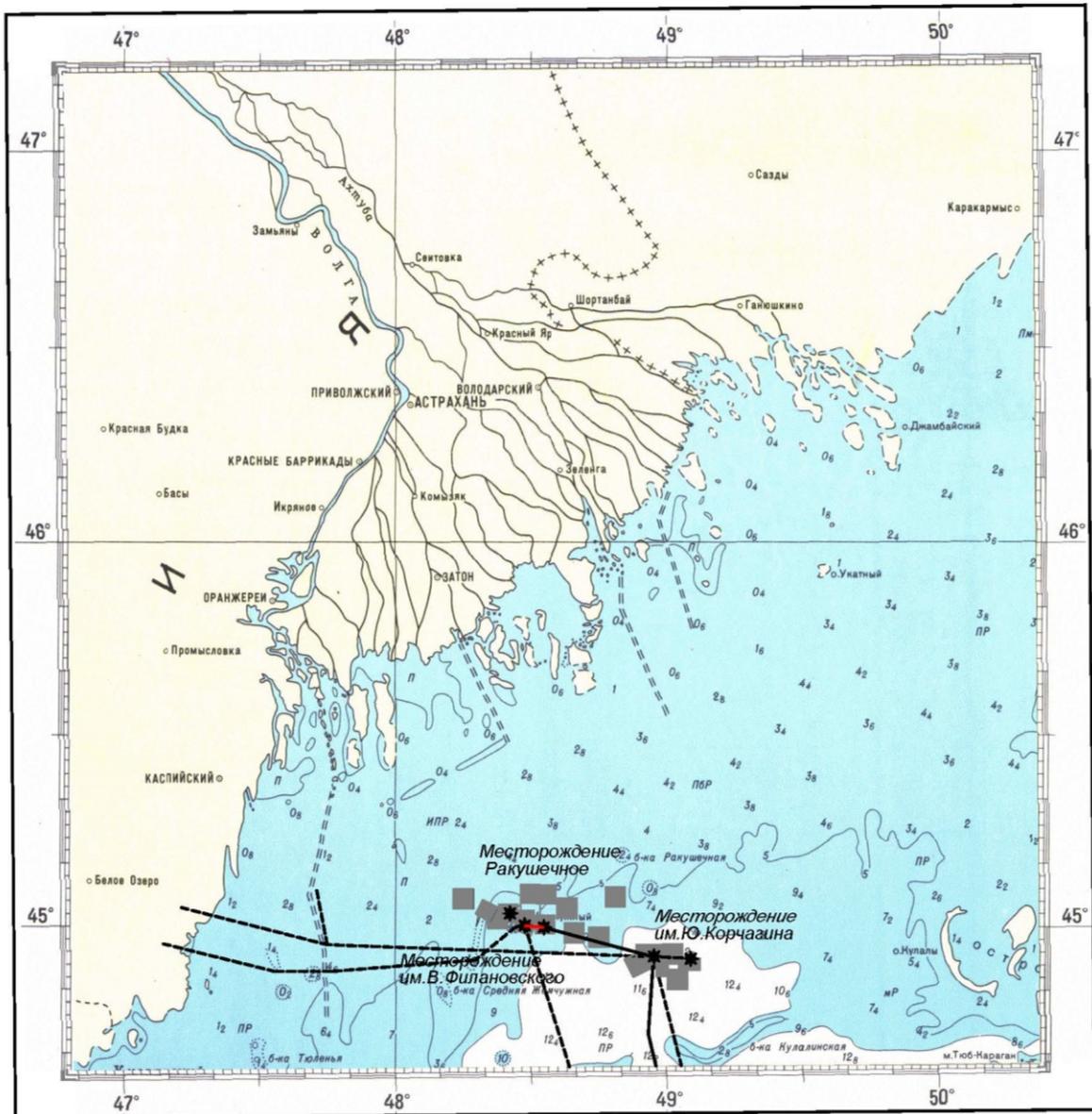


Рисунок 1.1 - Обзорная схема района работ

Участок изысканий по трассе водовода располагается между площадками ранее проведенных инженерных изысканий под строительство платформ «РБ» и «ЛСП-2» месторождения им. В. Филановского (рис. 1.2). Сама трасса водовода, подлежащего замене, расположена в полосе изысканий, выполненных под трассы трубопроводов в 2009-2010 г.г.



Рисунок 1.2 - Обзорная схема расположения объекта по проекту «Строительство водовода РБ – ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского» на лицензионном участке ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»

Северная часть моря является мелководной. Глубины воды относительно среднего уровня моря в районе работ изменяется от 4,1-4,5 м в районе расположения РБ до 8,4-8,6 м на восточном окончании ранее исследованного участка трассы трубопровода ТЗ в районе ЛСП-2.

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. Работы, связанные с освоением нефтегазовых ресурсов, должны проводиться в соответствии со «Специальными экологическими и рыбохозяйственными требованиями для проведения геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья в Северной части Каспийского моря», утвержденными в 1998г. Минресурсов России, Госкомэкологии России и Минсельхозпромом России. На выполнение их необходимо получение разрешения Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора).

1.2. 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 обоснования и разработки предпроектной, проектной и рабочей документации на строительство.

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 размещения трубопровода;
- изучение геологического разреза на глубину 8м от поверхности дна;
- подготовка предложений по корректировке или выбору новых участков расположения трассы трубопровода в случае обнаружения в пределах первоначально запланированного участка признаков опасных инженерно-геологических процессов или в случае обнаружения в этом месте опасных, неблагоприятных компонентов.

1.3. Краткая техническая характеристика объектов и участки его размещения

В состав объектов капитального строительства на участке морского внутрипромыслового подводного трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского водовода РБ – ЛСП-2 м/р им. В. Филановского входит трасса трубопровода.

В соответствии с технической документацией, предоставленной заказчиком проектом предусмотрено строительство нового водовода пластового давления, взамен существующего водовода «РБ-ЛСП-2» м/р им. В. Филановского.

Водовод предназначен для транспорта смеси подготовленной пластовой и морской воды от райзерного блока до ЛСП-2 м/р им. В. Филановского.

Проектируемый трубопровод предусмотрен из стальных труб наружным диаметром трубопровода 406,4 мм, протяжённостью ... (указать по результатам инженерных изысканий).

Проектом предусмотрен демонтаж существующих трубных вставок существующего водовода «РБ-ЛСП-2» м/р. им. В. Филановского с установкой новых трубных вставок для подключения нового проектируемого водовода с существующими подводными фланцевыми соединениями с райзеров водовода на РБ-Ф (Ду-400) и ЛСП-2 (Ду-400).

Проектируемый трубопровод планируется укладывать между существующим водоводом «РБ-ЛСП-2» м/р. им. В. Филановского и существующим силовым кабелем 10 кВ.

Рекогносцировочные обследования выполняются в пределах трассы линейных сооружений длиной около 6 км.

Координаты начала и окончания проектируемых линейных объектов, согласно п.7 Технического задания приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Координаты начала и окончания проектируемой трассы линейных объектов

| № п/п | Наименование объектов | Координаты (ГСК-2011) проекция Гаусса-Крюгера (зона 9) | | Координаты (WGS-84) | |
|----------|--------------------------|--|-------------|---------------------|-------------------|
| | | Х,м, N | У,м, E | Широта северная | Долгота восточная |
| 1 | РБ | 4988183.005 | 9301368.591 | 45°00'04,86" | 48°28'50,64" |
| 2 | ЛСП-2 | 4987326.725 | 9307064.502 | 44°59'42,80" | 48°33'11,65" |

Уточненное местоположение проектируемой трассы линейных объектов будет определено «Заказчиком» по результатам запланированных инженерно-геофизических работ.

1.4. 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) |

1.5. Список исполнителей

| ФИО | Организация | Должность |
|-------------------|----------------------|---|
| Скрипниченко В.Н. | ООО «Моринжгеология» | Заместитель Председателя правления по инженерным изысканиям |
| Соловьева А.В. | ООО «Моринжгеология» | Заместитель генерального директора по геологии |
| Лисин В.П. | ООО «Моринжгеология» | Рук. проектов |
| Матвеева И.А. | ООО «Моринжгеология» | Рук. проектов |
| Луньков А.М | ООО «Моринжгеология» | Руководитель геотехнических работ |
| Сизоненко Ю.В. | ООО «Моринжгеология» | Ведущий геофизик |
| Романюк Б.Ф. | ООО «Моринжгеология» | Ведущий геолог |
| Кешкинбаев Р. | ООО «Моринжгеология» | 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).

Участок изысканий по трассе водовода располагается между площадками инженерных изысканий под строительство платформ «РБ» и «ЛСП-2» месторождения им. В. Филановского (см. рис. 1.2). Сама трасса водовода, подлежащего замене, расположена в полосе изысканий, выполненных под трассы трубопроводов в 2009-2010 г.г.

Каспийское море располагается в пределах разных климатических зон и подвергается воздействию различных барических центров и систем атмосферной циркуляции. Северный Каспий и его побережье находится 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 вышеуказанными 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

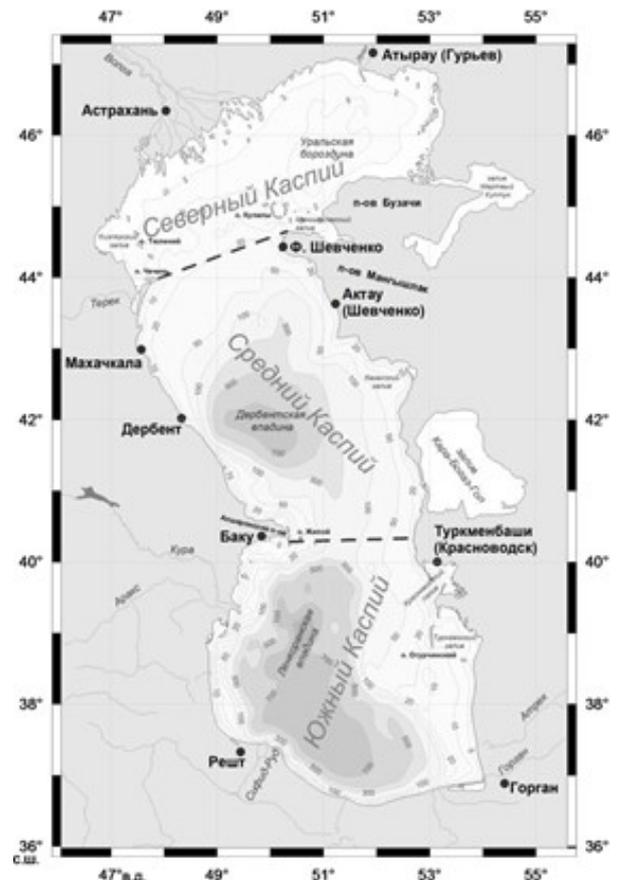
о. Чечень на западе и мыс Тюб-Караган на востоке, между Средним и Южным Каспием по линии о. Жилой - м. Куули. Морфологически граница выделяется в виде своеобразного Мангышлакского порога с глубинами в основном 10-15 м.

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.



а



б

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 расстоянии 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 прилегающей к ней районах западного побережья, и сгон в южном и юго-восточном районах моря. Средняя продолжительность нагонов и сгонов 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 1977 г. (-29.0 м), а самый высокий в 1982 г. (-25.2 м). Интервал колебаний уровня в течении 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 порядка 6-7 м наибольшая высота не превышает 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.

Каспийское море представляет собой водосбор ряда крупных речных систем европейской части РФ и Кавказа – в него впадают Волга, Урал, Терек, Сулак, Самур, Кура и ряд других.

Воды Каспия заметно обогащены сульфатами и особенно сульфатом Mg. Характерны также очень высокий щелочной резерв, достигающий 3,16-3,6 мг-экв. и повышенное значение рН, равное 8,3-8,4, что несомненно является результатом влияния речного стока.

Распределение поля солености 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 солености обычно в феврале и в летнюю межень - в августе. Минимальная соленость воды - в июне (прохождение волны половодья с максимальными расходами на морском крае дельты) и в октябре - преобладание осенью сгонных ветров. В целом по Северному Каспию максимальные значения солености, зафиксированные за период наблюдений, составляют 13,1 – 13,9 ‰, в среднем для всего Северного Каспия она составляет 2.2‰.

Растительный мир Каспия представлен 728 видами. По происхождению большинство из них относятся к неогеновому периоду. В Каспийском море преобладают сине-зеленые 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 следующими видами фауны - в нём обитают 1809 видов 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.1.1). Участок изысканий по трассе линейных объектов располагается между площадками инженерных изысканий под строительство платформ «РБ» и «ЛСП-2» месторождения им. В. Филановского (см. рис. 1.2). Сама трасса водовода, подлежащего замене расположена в полосе изысканий, выполненных под трассы трубопроводов в 2009-2010 г.г. (рис. 2.3).

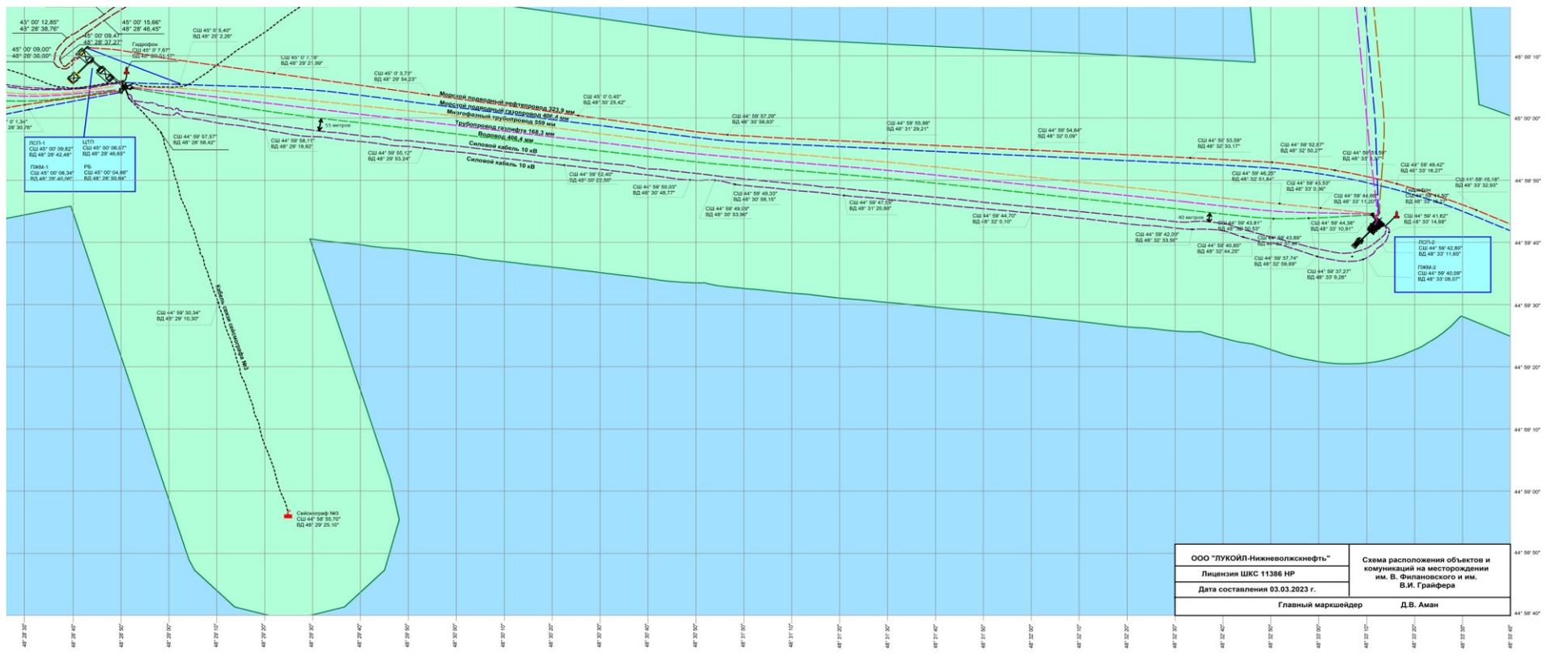


Рисунок 2.3 - Схема расположения линейных объектов в полосе изысканий под трубопроводы в 2009-2010 г.г.

Ближайшими, наиболее исследованными площадями, являются также объекты геологоразведочных работ ПАО «ЛУКОЙЛ», располагающиеся севернее, 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 сейсмогеологическое и стратиграфическое расчленение исследованной части четвертичной толщи. Важным результатом этих работ, является выделение опорных, региональных, коррелируемых на сейсмоакустических записях отражающих горизонтов.

В полосе шириной 500 м, в пределах которой располагается подлежащий замене водовод, 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.

В составе инженерных изысканий, выполненных ООО «Моринжгеология» в период с 1997 по 2021г. на показанных на рисунке 3.1 площадках и по трассам трубопроводов, проведены:

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

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 линейных сооружений выполнены тематические работы по 3 направлениям:

- 1 - оценка сейсмичности и параметров сейсмических воздействий;
- 2 - оценка влияния динамических (циклических) нагрузок на прочность и деформируемость грунтов оснований сооружений;

3 - литодинамические исследования для оценки вероятных деформаций донной поверхности в период эксплуатации сооружений и трубопроводов.

При организации и производстве планируемых изысканий по трассе водовода 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 прокладки труб по намеченной трассе водовода;
- данные о составе и физико-механических свойствах грунтов.

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

| №№ п/п | Наименование отчета | Год завершения работ | Исполнитель работ |
|--|---|----------------------|--|
| I Изыскания на площадках геологоразведочного бурения | | | |
| 1ф | Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на структурах «Широтная» (площадка №2), «Хвалынская» (площадки №2 и 3) и «Ракушечная» (площадка №1) в пяти частях | 2001 | АО «Моринжгеология» |
| 2ф | Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадке №4 структуры «Ракушечная» | 2006 | ООО «Моринжгеология» |
| 3ф | Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадках №5 и №6 структуры «Ракушечная» в 2-х частях. | 2006 | ООО «Моринжгеология» |
| 4ф | Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадках №5бис и №7 структуры «Ракушечная», на площадке №5 структуры «Широтная» в 4-х частях | 2009 | ООО «Моринжгеология» |
| 5ф | Технический отчет о результатах инженерно-геологических изысканий на площадке №8 структуры «Ракушечная» | 2010 | ООО «Моринжгеология» |
| 6ф | Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке №8бис структуры «Ракушечная» | 2011 | ООО «Моринжгеология» |
| 7ф | Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 11 структуры «Ракушечная» | 2013 | ООО «Моринжгеология» |
| 8ф | Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 9бис структуры «Ракушечная» | 2014 | ООО «Моринжгеология» |
| 9ф | Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на площадке № 10 структуры «Ракушечная» | 2019 | ООО «Моринжгеология» |
| II Изыскания на объектах обустройства месторождения им. В. Филановского | | | |
| 10ф | Морские инженерно-геологические изыскания на объектах первой очереди обустройства месторождения им. В. Филановского и по трассам трубопроводов внешнего транспорта нефти и газа на береговые сооружения | 2009 | Институт океанологии им. В. Филановского РАН |
| 11ф | Технический отчет о результатах инженерно-гидрографических и инженерно-геофизических работ на площадках «ЛСП-1», «ЛСП-2» и «БК», намеченных для размещения объектов | 2009 | ООО «Моринжгеология» |

| №№ п/п | Наименование отчета | Год завершения работ | Исполнитель работ |
|--|--|----------------------|-------------------------|
| | обустройства месторождения им. В. Филановского. В 4-х частях. Часть I. Общая Часть II. Инженерно-геологические условия в месте строительства ЛСП-2 Часть III. Инженерно-геологические условия в месте строительства ЛСП-1 Часть IV. Инженерно-геологические условия участка строительства Блок-кондуктора | | |
| 12ф | Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на объектах обустройства месторождения им. В. Филановского в 4-х частях. Часть I. Общая Часть II. Инженерно-геологические условия в месте строительства ЛСП-2 Часть III. Инженерно-геологические условия в месте строительства ЛСП-1 Часть IV. Инженерно-геологические условия участка строительства Блок-кондуктора | 2009-2010 | ООО «Моринжгеология» |
| 13ф | Технический отчет о результатах дополнительных морских инженерно-геологических изысканий на месторождении им. В. Филановского и по трассам промыслового, межпромыслового и внешнего транспорта нефти и газа на береговые сооружения. В 5-ти частях. Часть I, II, III, IV, V | 2013 | ООО «Моринжгеология» |
| 14ф | Научно-технический отчет: «Выполнение работ по сейсмическому микрорайонированию участков строительства объектов обустройства м/р В. Филановского в северной части Каспийского моря, подводных трубопроводов от м/р им. В. Филановского до м/р им. Ю. Корчагина, подводных трубопроводов от м/р им. В. Филановского до точки выхода на берег (трасса 114 км)». | 2012 | ИГЭ РАН |
| 15ф | Отчет по договору № М1-10 от 02.08.2010 г. 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. | 2010 | ООО «Оптика» |
| 16ф | Отчет по тематическим работам «Обобщение и анализ материалов инженерно-геологических изысканий на нефтяных месторождениях Северного Каспия». Часть I - Обобщение результатов сейсмических работ высокого разрешения ВЧ МОГТ | 2003 | НПП «Южморгеоэко» |
| III Изыскания на объектах обустройства месторождения им. Ю. Корчагина | | | |
| 17ф | Результаты морских инженерно-геологических изысканий для обустройства месторождения им. Ю. Корчагина в Каспийском море. Часть VI. Результаты сейсмических | 2004 | НПП «Южморгеоэко» |

| №№ п/п | Наименование отчета | Год завершения работ | Исполнитель работ |
|---|--|----------------------|-------------------------|
| | работ ВЧ МОГТ | | |
| IV Изыскания на объектах обустройства месторождения Ракушечное | | | |
| 18ф | <p>Технический отчет о результатах морских инженерно-геологических изысканий на объектах обустройства месторождения Ракушечное и по трассам трубопроводов до ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского в 6-х частях.</p> <p>Часть I. Общая, сведения о районе, содержании организации и производстве изысканий</p> <p>Часть II. Результаты инженерных изысканий на площадке ЛСП</p> <p>Часть III. Результаты инженерных изысканий на трассах трубопроводов от ЛСП месторождения Ракушечное до ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского</p> <p>Часть IV. Результаты дополнительной обработки и анализ материалов сейсморазведочных работ 3D с целью решения инженерно-геологических задач</p> <p>Часть V. Сейсмическое микрорайонирование участков строительства объектов обустройства месторождения Ракушечное и по трассам трубопроводов до ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского</p> <p>Часть VI. Характеристика литодинамических процессов и оценка деформаций дна на участке строительства объектов обустройства месторождения Ракушечное и по трассам трубопроводов до ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского</p> | 2016 | ООО «Моринжгеология» |
| 19ф | <p>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)</p> <p>Часть I. Результаты инженерно-гидрографических, инженерно-геофизических и геотехнических работ</p> <p>Часть II. Характеристика литодинамических процессов и оценка деформаций дна по трассе подводных силовых кабелей от ЛСП месторождения Ракушечное до ЛСП-1 месторождения им. В. Филановского» (акватория Северного Каспия)</p> | 2016 | ООО «Моринжгеология» |

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

3.1. Геоморфологическая позиция и особенности поверхности дна

Исследованные площадки «РБ» и «ЛСП-2» располагаются в зоне свала глубин с мелководной придельтовой абразионно-аккумулятивной равнины в плоскодонную котловину Широкая, ограниченную на юго-востоке банкой Кулалинская, на юге – банкой Безымянная, а на западе меридионально ориентированным островом Малый Жемчужный и банками Малая Жемчужная и Средняя Жемчужная. Согласно карто-схеме распределения глубин моря масштаба 1:200 000, построенной по отметкам глубин навигационных карт, характерным мезоэлементом донной поверхности в районе расположения площадок является возвышение, клиновидно выдвинутое с придельтовой равнины на северо-западный склон котловины (см. рис. 3.1). Внешняя граница этого возвышения, протягивающегося в южном - юго-западном направлении, проходит на уровне изобат 5-6 м. Согласно результатам инженерно-геологических изысканий по трассе трубопровода между БК и РБ это возвышение представляет собой аккумулятивное тело сложного строения, сформированное при последнем, наиболее значительном, снижении уровня моря в новокаспийское время (вероятно в период т.н. дербентской регрессии).

Особенности рельефа морского дна в районе расположения объектов обустройства месторождения им. В. Филановского отображены на блок-схеме рельефа дна, построенной по данным промера на площадках строительства, по трассам трубопроводов, а также по материалам ранее исследованной площадки Ракушечная-2.

Глубины воды относительно среднего уровня моря в районе работ изменяется от 4,1-4,5 м на гребне выше указанного возвышения до 8,4-8,6 м на восточном окончании исследованного участка трассы трубопровода ТЗ в районе ЛСП-2. Характерными элементами донной поверхности являются пологие валобразные формы субширотного направления, наиболее контрастно выраженные на указанном выше клиновидном возвышении (см. рис. 3.2). На этих формах наблюдаются участки дна с рифелями. Эти протяженные валобразные формы сложены, главным образом, раковинным материалом разной крупности и разной сохранности. Возраст ракуши, отобранной нами ранее из основания одного из этих валов на площадке «Ракушечная-1», составляет 860 ± 40 лет (см. табл. 5.1, отчет №13ф, Часть IV). Исходя из морфологии, глубин моря и указанного возраста можно предполагать, что эти формы являются береговыми

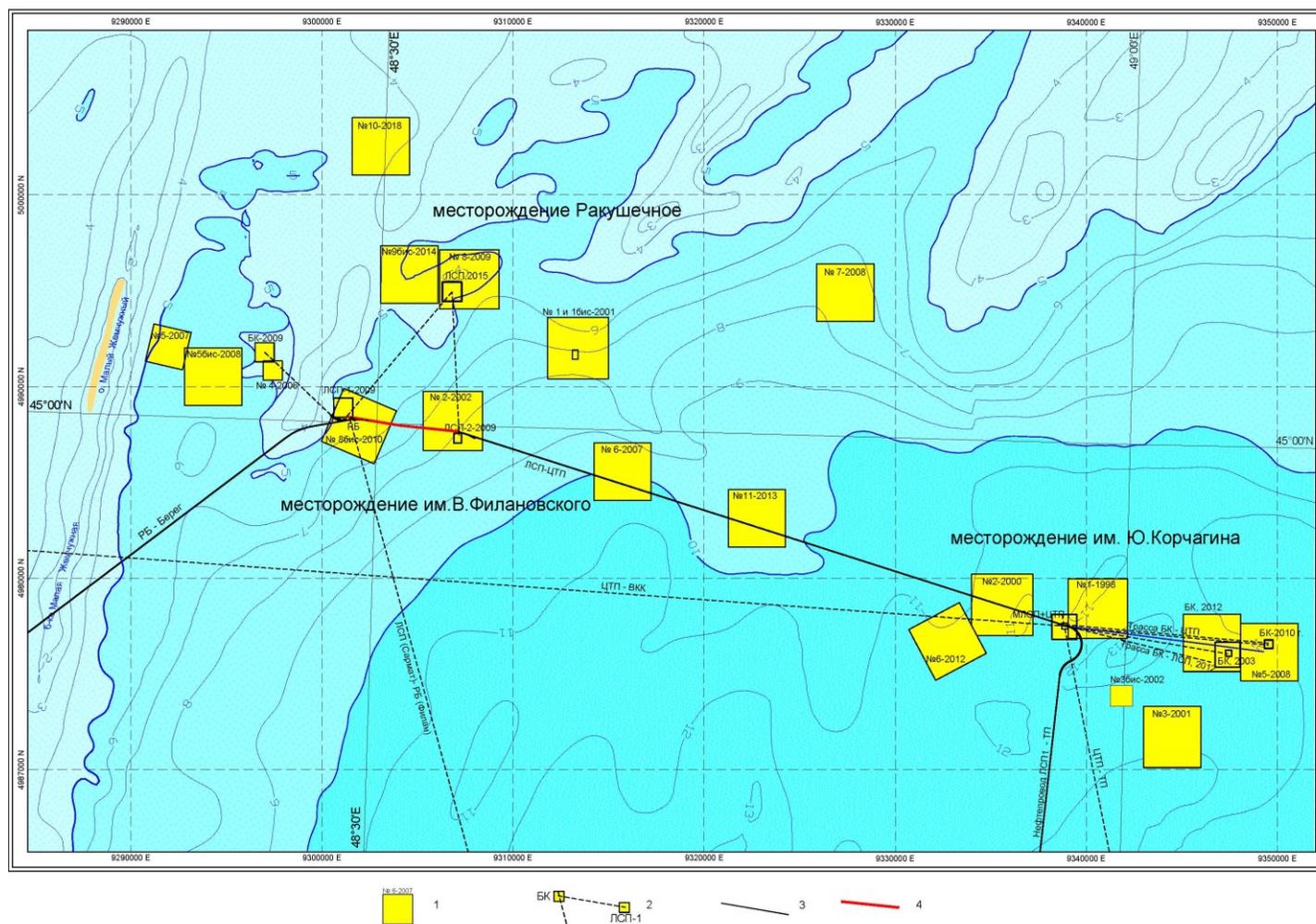
валами, сформированными при низком уровне моря в период выше указанной т.н. дербентской регрессии.

Проектные участки строительства занимают следующие позиции.

Площадка изысканий, именуемая как «РБ», располагается на юго-восточном склоне указанной клиновидной формы. Место установки сооружения приурочено к одной из пологих валообразных форм, протягивающейся на юге исследованной площади в широтном направлении (см. рис. 3.2). Глубина моря на участке строительства меняется от 5,6-5,9 м до 6,3-6,4 м.

Площадка «ЛСП-2» располагается у основания северного борта котловины Широтная. Глубина моря в ее пределах изменяется от 8,1 м до 8,7 м, а в месте установки сооружений составляет 8,4-8,6 м.

Подробная характеристика глубин моря и поверхности дна приводится при рассмотрении инженерно-геологических условий на участках строительства в части IV Технического отчета [13ф]. Необходимо иметь в виду, что в результате масштабных работ, начиная с 2013 г., по укладке трубопроводов в траншеи, рельеф дна и его геоморфологические особенности претерпели существенные изменения.



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

Рисунок 3.1 - Обзорная схема расположения объектов выполненных инженерных изысканий и инженерно-геологической изученности

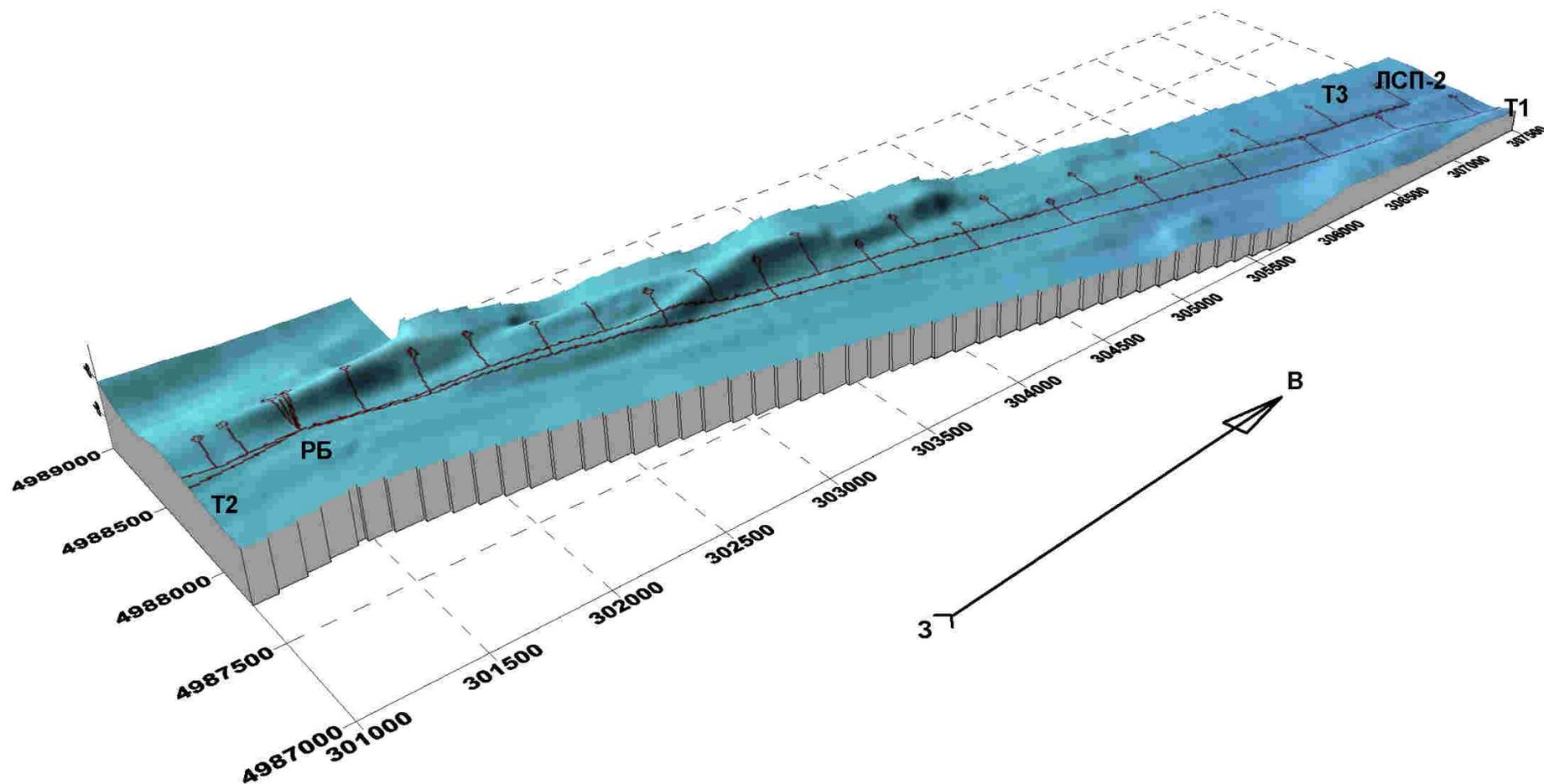


Рисунок 3.2 - Блок-диаграмма рельефа дна на трассе Т3 системы трубопроводов на месторождении им. В. Филановского

3.2 Геологическое строение грунтовой толщи

Грунтовая толща в изученном геотехническими работами интервале до 80 м от дна сложена отложениями верхней части нижнехазарского комплекса ($IIIz_1$), верхнеплейстоценовыми отложениями верхнехазарского ($(IIIz_2)$) и хвалынского ($IIIv$) комплексов и грунтами мангышлакского и новокаспийского комплексов голоценового возраста.

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-средненеоплейстоценовые 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 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 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) раннеголоценового возраста, сформированный в период мангышлакской регрессии, – **IVmg**;

хвалынский комплекс - (хвалынский надгоризонт) позднеплейстоценового возраста – **IIIv**;

комплексы отложений, накопившихся в периоды повышения и последующего снижения уровня моря, соответственно, в **позднехазарский и раннехазарский периоды**.

Приведенное ниже описание грунтов новокаспийского и мангышлакского комплексов приведено на основании данных инженерных изысканий по трассе в 2009 г. В настоящее время, после выполнения строительных работ в полосе трассы, состав грунтов до проектной глубины исследований может существенно отличаться вследствие интенсивного техногенного воздействия на массив придонных грунтов и смены режима донных литодинамических процессов.

Верхний – новокаспийский комплекс грунтов изменяется вдоль полосы исследований по мощности и составу. В средней части полосы исследований в районе ПК 17+72 - ПК 19+82 трассу пересекает неглубокий новокаспийский врез юго-восточного направления глубиной до 3,7 м от дна, рис. 3.4). На северо-восточном фланге полосы исследований в створе ПК 10 – ПК 13 выявлено юго-западное окончание еще одного неширокого новокаспийского вреза глубиной до 3,6 м от дна, имеющего юго-западное направление. Юго-западный край этого вреза располагается в 145 м к северу от осевой линии полосы исследований.

Общая мощность покровного слоя новокаспийских грунтов постепенно увеличивается от 0,94 м в средней части трассы до 2,95 м в районе площадки ЛСП-1 в северо-западном углу полосы исследований и до 2,05 м в районе площадки ЛСП-2 в юго-восточном углу полосы исследований. Максимальная мощность вдоль осевой линии 2,20 м отмечается в точке Райзерного блока на ПК 0+00. Минимальная мощность 0,94 м отмечена на ПК 25+75. Максимальные мощности покровных новокаспийских грунтов наблюдаются в зоне вершин валообразных возвышений дна в северо-западной части полосы исследований, а минимальные - приурочены к юго-восточной периферии крупного валообразного возвышения в интервале пикетов ПК 18+50 – ПК 33+60.

Во врезе мощность новокаспийских грунтов изменяется от 1,55 м до 3,7 м. Наибольшая мощность новокаспия во врезе на осевой линии трассы отмечена на ПК 28+50 и составляет 3,5 м (см. рис. 3.4).

Верхний слой новокаспийских грунтов, индексируемый как ИГЭ-1-1, представлен песками пылеватыми и мелкими, содержащими раковинный материал разной сохранности. Грунт серый и светло-серый. На большей части трассы самая верхняя часть слоя представлена песком пылеватым толщиной 3-5 см.

На выступе валообразного возвышения дна, пересекаемом трассой в интервале ПК 5+30 - ПК 17+35, песок отмыт, и в этом слое у дна отмечается «отмытый» раковинный материал – ракушка охристо-коричневатой окраски, диагностируемый по данным лабораторных

| ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА России (МСК, 2011) | | | | ОБЩАЯ МАГНИТО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА России (МСК, 2000) | | | | КИСЛОРОДНО-ИЗОТОПНАЯ ШКАЛА | | РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА КАСПИЯ (ПРОЕКТ) (В.К. Шкатова, 2011) | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------|-------|--|--|--------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------------|---|----------------------------|--|-----------------|------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| СИСТЕМА | НАДРАЗДЕЛ | РАЗДЕЛ | ЗВЕНО | ОРТОЗОНА | СУБЗОНЫ, МИКРОЗОНЫ | ПОЛЯРНОСТЬ | ВОЗРАСТ (ТЫС.ЛЕТ) | СТАДИЯ | ВОЗРАСТ (ТЫС.ЛЕТ) | Надгоризонт | Горизонты и подгоризонты | | Индексы | | | | | | | | | | |
| ЧЕТВЕРТИЧНАЯ (КВАРТЕР) | ГОЛОЦЕН | | | | ЭТРУРИЯ | | 2,5 | 1 | | Каспийский | Верхний | nk ₁ | nk ₂ | | | | | | | | | | |
| | | | | | СОЛОВКИ | | 6,0 | | | | Средний | nk ₂ | | Нижний | nk ₃ | | | | | | | | |
| ПЛЕЙСТОЦЕН | НЕОПЛЕЙСТОЦЕН | ВЕРХНЕЕ | | БРЮНЕС (N) | ГЕТЕБОРГ | | 12 | 2 | 11,7 | Хвалынский | Мангышлакский | mg | Хазарский | Верхнехвалынский | hv ₂ | | | | | | | | |
| | | | | | МОНО ЛАШАМП (КАРГАПОВО) СТРЕЙТ | | 25 | | | | 3 | 24 | | Еногаевский | en | | | | | | | | |
| | | | | | БЛЕЙК (СЕРОГЛАЗКА) | | 42 | 4 | 57 | | 71 | 102 | | 114 | 126 | Хазарский | Верхнехазарский | Копановский | kp | | | | |
| | | | | | БИГ ЛОСТ (ЕЛУНИНО VI) | | 60-80 | | | | | | | | | | | | | a | 82 | Нижнехазарский | hz ₁ |
| | | | | | ДЕЛЬТА (ЕЛУНИНО VII) | | 100 | | | | | | | | | | | | | b | 92 | | |
| | | | | | КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 120 | | | | | | | | | | | | | c | 102 | | |
| | | | | | ХАРАМИЛЬЮ КОББ МАУНТИН (КВЕМОНАТ-НЕБИ) ГИЛСА | | 182 | | | | | | | | | | | | | d | 114 | | |
| | | | | | ОЛДУВЕЙ | | 1820 | e | 126 | | Черноярский (Астраханский) | chy | | | | | | | | | | | |
| | | | | | ЭОПЛЕЙСТОЦЕН | НИЖНЕЕ | | МАТЮЯМА (R) | ЛЕВАНТИН (БИВА II, ДНЕПР, ЧАГАН) | | | 290 | | 8 | 301 | Бакинский | Верхнебакинский | bk ₂ | Апшеронский | Верхнеапшеронский (замьянский) | ap ₃ | | |
| | | | | | | | | | ЭМПЕРОР (ЕЛУНИНО V) | | | 390 | | | | | | | | | | 9 | 334 |
| | БИГА III | | 420 | 10 | | | | | 364 | Тюркянский | tr | | | | | | | | | | | | |
| | КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 420 | 11 | | | | | 427 | | | Верхнеапшеронский (Среднеапшеронский - Сероглазский Цубузский) | ap ₂ | | | | | | | | | | |
| | ХАРАМИЛЬЮ КОББ МАУНТИН (КВЕМОНАТ-НЕБИ) ГИЛСА | | 580 | 12 | | | | | 474 | Нижнеапшеронский (новоказанковский) | ap ₁ | | | | | | | | | | | | |
| | ОЛДУВЕЙ | | 580 | 13 | | | | | 528 | | | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | |
| | РЕОУНЬОН | | 635 | 14 | | | | | 568 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | |
| | КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 635 | 15 | | | | | 621 | | | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | |
| | ОЛДУВЕЙ | | 635 | 16 | | | | | 659 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | |
| | РЕОУНЬОН | | 781 | 17 | | | | | 712 | | | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | |
| | КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 781 | 18 | 760 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ОЛДУВЕЙ | | 781 | 19 | 781 | | | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 850 | 20 | 816 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 850 | 21 | 865 | | | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 850 | 22-26 | 865 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 990 | 27-31 | | | | 71 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 990 | 35 | 72 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 1070 | 63 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 1220 | | 71 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 1240 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 1240 | | 71 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 1680 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 1775 | | 71 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 1790 | 71 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 1820 | | 71 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 1950 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2140 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2190 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a ₁ | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | 72 | | | | 103 | Верхнеакчагальский | a ₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | | 72 | 103 | Среднеакчагальский | | | | a ₂ | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | 72 | | | | 103 | Нижнеакчагальский | a ₁ | | | | | | | | | | | | | | |
| ОЛДУВЕЙ | | 2588 | | 72 | 103 | Верхнеакчагальский | | | | a ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| РЕОУНЬОН | | 2588 | 72 | | | | 103 | Среднеакчагальский | a ₂ | | | | | | | | | | | | | | |
| КАМИКАТСУРА (ЗЫХ) | | 2588 | | 72 | 103 | Нижнеакчагальский | | | | a< | | | | | | | | | | | | | |

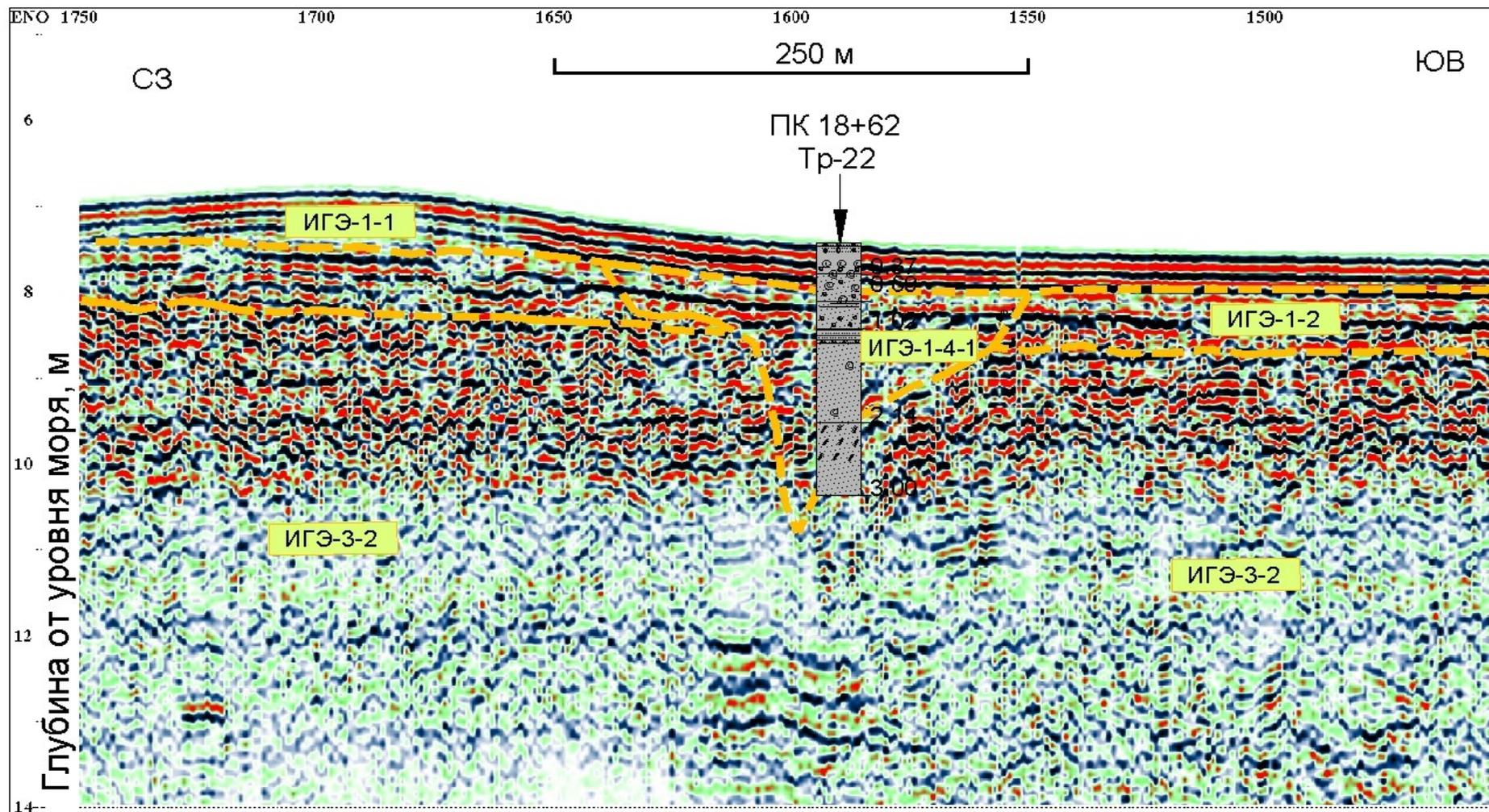


Рисунок 3.4 - Фрагмент сейсмоакустического глубинного разреза по профилю, пересекающему новокаспийский врез в северо-западной части полосы исследований

исследований как грунт гравийный, содержащий более 90% CaCO₃. Толщина такого грунта под индексом 1-1a достигает 40 см. Мощность этого слоя ракушки, вскрытая в точках пробоотбора, составляет 22 см. Общая мощность ИГЭ-1-1 по осевой линии возрастает от 0,07 м на восточном краю трассы до 1,00 м у ПК 15+80.

Мощность нижней части покровных новокаспийских грунтов (nk₁) значительно изменяется по трассе от 0,59 м у ПК 25+75 до 1,85 м на западе у Райзерного блока и до 1,50 м на юго-восточном окончании трассы на площадке ЛСП-2. Значительно меняется и ее литологический состав. В западной части трассы до ПК 32+50 эта часть разреза, проиндексированная как ИГЭ-1-2, сложена преимущественно песком пылеватым серым однородным плотным, включающим незначительное количество мелких раковинных обломков. С глубиной количество раковинного материала уменьшается, цвет преобладает зеленовато-серый, а у основания отмечаются единичные крупные раковины пресноводного вида, либо скопления мелкого раковинного детрита. На восток от ПК 32+50 мощность песков этого комплекса уменьшается до нуля. В верхней части нижнего слоя новокаспия происходит постепенное замещение песков глиной текучей и текучепластичной, заторфованной, иногда с прослойками песчано-раковинного состава (ИГЭ-1-3).

Мощность слоя данного «слабого» грунта на трассе изменяется от нуля на ПК 33+60 до 1,50 м на ПК 57+51 на площадке ЛСП-2.

В интервалах между пикетами ПК 17+72 и ПК 19+82, как было указано выше, происходит замещение песчаных грунтов нижней части новокаспийского комплекса (ИГЭ-1-2) песком пылеватым рыхлым и средней плотности, с глинистыми прослоями, включающими раковины пресноводных форм, вследствие проявления на данном участке трассы новокаспийского вреза (nk₂), прорезающего отложения нижнего отдела новокаспийского комплекса. В интервале между пикетами ПК 18+30 и ПК 19+47 этот врез рассекает кровлю верхнехвалынских отложений (ИГЭ 3-2) и проникает в их толщу на глубину до 2,0 м.

Заполняющие врез грунты представлены преимущественно песком пылеватым рыхлым и средней плотности, в верхней части с глинистыми прослоями, включающими раковины пресноводных форм. На глубине 1,02 м отмечается незначительный прослой текучепластичной тонкослоистой и заторфованной глины мощностью 17 см.

Грунты мангышлакского комплекса на рассматриваемой трассе имеют небольшое распространение. На проектной осевой линии полосы исследований мангышлакские грунты отсутствуют. Они заполняют западный край обширного и глубокого палеопонижения в восточной части полосы, протягивающегося от точки ПК 44 в восток-юго-восточном направлении и уходящего далее за пределы исследованной полосы. Максимальная ширина

этой формы около 400 м, а глубина ее относительно дна в тальвеге на восточной окраине полосы не превышает 5 м от дна. Минимальное расстояние от северо-восточного края этого палеопонижения до осевой линии полосы составляет 35-40 м на ПК 47+87).

Борта трех мангышлакских палеопонижений выделяются на северной окраине полосы на траверсе интервалов трассы от ПК 6 до ПК 29+50, на минимальном расстоянии 100 м к северу от осевой линии, на траверсе ПК 51 – ПК 57+51 на минимальном расстоянии 250 м к северу от осевой линии с глубиной в тальвеге до 7 м от дна и в начале трассы от ПК 0 до ПК 1 на минимальном расстоянии 230-240 м к северу от осевой линии. В юго-западном углу полосы на расстоянии от 125 м на ПК 0 до 250 м на ПК 6+50 к югу от осевой линии выявлено наиболее глубокое палеопонижение, глубина которого в тальвеге достигает 9 м от дна и является максимальной, зафиксированной в полосе исследований.

В поперечном сечении в интервале ПК 57+51 наиболее крупное палеопонижение представляется как узкая депрессия симметричного чашеобразного сечения (рис. 3.5). Ближе к западному краю палеопонижение выполаживается, дно его имеет более сложную форму с перегибами. На сейсмоакустических разрезах проявляется структурная неоднородность выполняющей понижения толщи грунтов и многоэтапность их накопления. В нижних частях залежей фиксируется, особенно четко на поперечных сечениях, тонкослоистая структура, а верхние и центральные части понижений отображаются на сейсмоакустических разрезах в виде неяснослоистых и косослоистых толщ, иногда наблюдаются структурно невыразительные («бесструктурные») грунты.

Тонкослоистая часть мангышлакской залежи представлена глиной текучей и мягкопластичной, заторфованной, с прослоями сапропеля, выделяемой как элемент ИГЭ-2-2. Такие грунты заполняют нижние части понижений. Мощность их в двух восточных палеопонижениях составляет не более 1,5 м.

В составе ИГЭ-2-2 преобладает глина, отмечен также суглинок. Грунты находятся, главным образом, в текучем и текучепластичном состоянии. Грунт обычно тонкополосчатый – на светло-сером и голубовато-сером фоне проявляются тонкие полоски буроватого цвета, обусловленные наличием в грунте рассеянного растительного детрита. В состав ИГЭ-2-2 включены также прослой сапропеля, выделяющиеся в разрезе сочетанием кремовой и светло-бурой окрасок. Мощность их в местах проведенного опробования составляет 0,25-0,40 м. Сапропель характеризуется присутствием обломков раковинного материала,

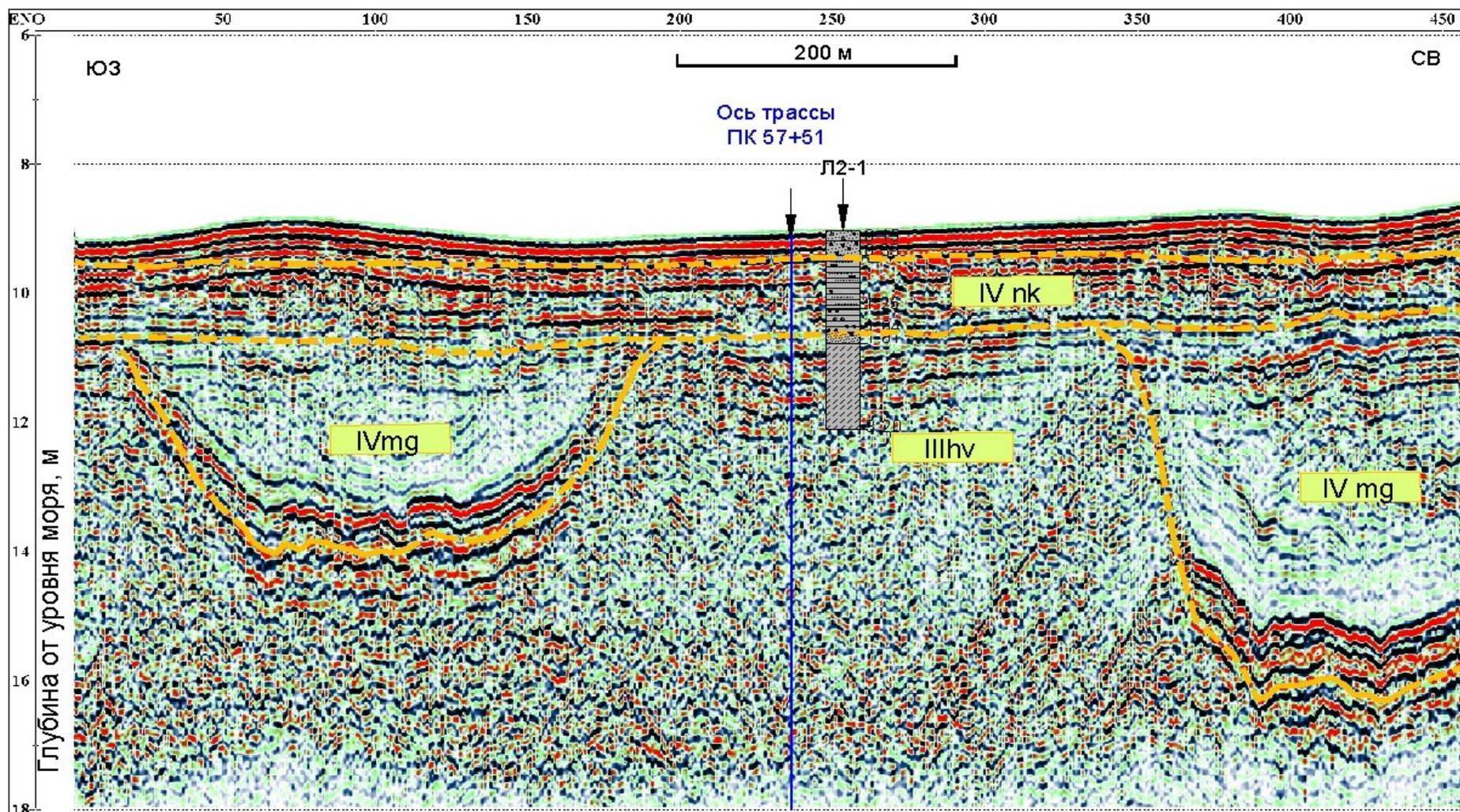


Рисунок 3.5 - Позиция восточного окончания осевой линии трассы Т3 относительно мангышлакских палеопонижений
Сейсмоакустический разрез по поперечному профилю Т3-110

повышенными содержаниями органического материала и карбоната кальция. Песок, залегающий в данных палеопонижениях в верхней части мангышлакского комплекса, по данным зондирования, рыхлый и средней плотности, включает прослой глинистого грунта. Мощность песка в северо-восточном палеопонижении достигает 4 м, в юго-восточном - не превышает 2,2 м.

Структура **верхнехвалынской части грунтового основания** весьма отчетливо отображается на сейсмоакустических разрезах высокого разрешения. К востоку от площадки «ЛСП-1» до ПК 26 достаточно уверенно прослеживается контрастно выраженная субгоризонтальная отражающая поверхность (ОГ-2а), связанная, согласно результатам геотехнических работ на площадках «ЛСП-1» и «ЛСП-2», со слоем консолидированного глинистого грунта.

Над этой отражающей поверхностью прослеживается сложно построенная пачка отложений мощностью 7-9 м. Для нее характерны непротяженные наклонные отражающие поверхности, свидетельствующие о наличии косослоистых отложений, присутствуют субгоризонтальные и пологоволнистые поверхности, а также выделяются врезы, вложенные в эту пачку на протяжении интервала от ПК 23 до ПК 41 и от ПК 45 далее к востоку, прорезающие указанный выше слой глинистого грунта.

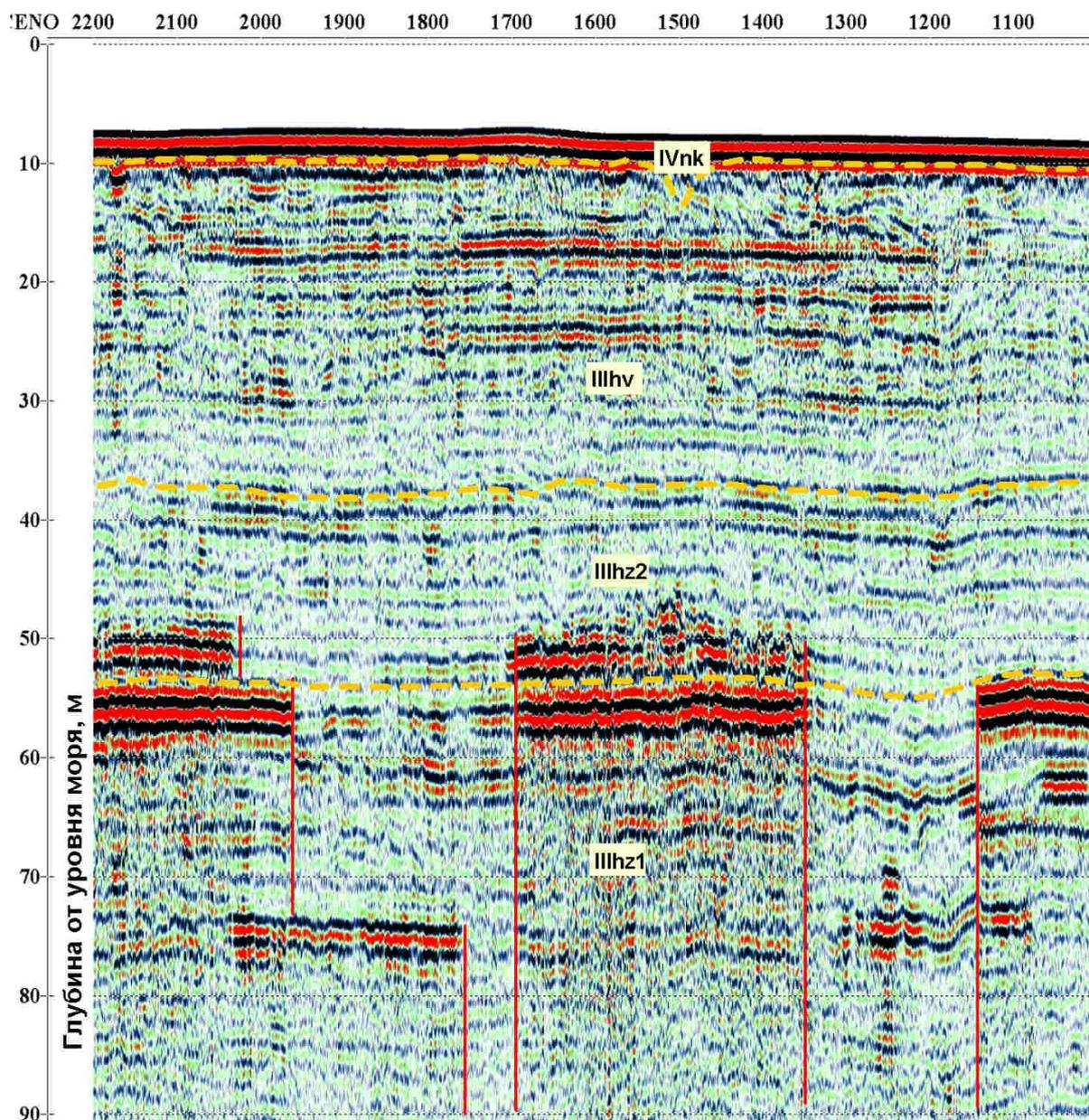
Фиксируемый на сейсмоакустических разрезах сложный структурный рисунок отражает сложное чередование по разрезу и по простиранию разнообразных грунтов. В данной пачке встречаются слабосортированные пески, обычно с повышенным количеством пылевато-глинистого материала, супеси, суглинки и глины разной консолидации. В верхах хвалынского комплекса на трассе преобладает песок пылеватый, часто содержащий слойки пылевато-глинистого состава, индексируемый как ИГЭ-3-2. В ряде мест на трассе - у Райзерного блока на площадке «ЛСП-1» и на площадке «ЛСП-2» в верхней части хвалынских отложений встречена супесь, текучая и пластичная, рассматриваемая как ИГЭ-3-1. В точке пробоотбора Тр-21 вблизи ПК 26 верхи хвалынских отложений представлены глиной тугопластичной и полутвердой (ИГЭ-3-3б) мощностью 0,7 м, ниже залегает песок пылеватый. В точке Тр-18 вблизи ПК 52 верхняя часть хвалынских отложений представлена супесью текучей и пластичной с прослойками песка пылеватого и суглинка (ИГЭ-3-1). В нижней части интервала пробоотбора на глубине 2,70-2,85 м отмечен прослой суглинка толщиной 15 см текуче- и мягкопластичного с прослойками песка (ИГЭ-3-3а).

Контакт между отложениями новокаспийского и верхнехвалынского комплексов имеет обычно резкий характер. Визуально в пробах отложения четко разделяются, прежде всего, по смене характера окраски от сероватой до коричневато-охристой.

3.3 Признаки газоносности грунтовой толщи

На трассе проявлены признаки газа, не представляющие опасности для трубопроводов. Они зафиксированы на глубинах более 35 м относительно дна моря в хазарских отложениях. Пример их отображения на сейсмоакустическом разрезе и позиция их в массиве грунтовой толщи показаны на рисунке 3.6.

Наиболее опасных в инженерно-геологическом отношении газовых скоплений, располагающихся в непосредственной близости от дна, в полосе планируемых исследований по трассе водовода не выявлено.



Аномалии предположительно связаны с газонасыщенными слоями в хазарских отложениях.
Западная часть планируемой полосы исследований ТЗ

Рисунок 3.6 - Проявление на низкочастотном сейсмоакустическом глубинном разрезе («спаркер») зон аномально высоких амплитуд

3.4 Современные геологические процессы и явления

Основными современными геологическими процессами, которые могут оказывать в районе воздействия на гидротехнические сооружения, включая трассы подводных трубопроводов, являются периодически проявляющиеся землетрясения и литодинамические преобразования донной поверхности. При землетрясениях возможно разжижение грунтов, соответственно, вызывающее снижение несущей способности грунтового основания линейных сооружений. Интенсивные литодинамические процессы могут являться причиной размыва грунтов 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 в полосе проектируемых работ.

В соответствии с п. 4.3.4 Приложения №4 к Дополнительному соглашению №2 от 21.09.2023 к Договору № 23М0118 от 29.05.2023 сейсмическое микрорайонирование участка работ согласно СП 14.13330.2014 должно быть выполнено для двух уровней сейсмических воздействий: МРЗ (максимальное расчетное землетрясение) и ПЗ (Проектное землетрясение). Показатели нормативной сейсмичности принимаются в соответствии с картой ОСР-97-С.

3.4.1. Сейсмичность района

Согласно карте **сейсмического районирования ОСР-97С** участки строительства находится в зоне с уровнем сейсмической опасности **7 баллов при повторяемости один раз в 5000 лет.** (рис. 3.7). В Техническом задании на изыскания указано - при изучении влияния динамических нагрузок на сооружения исходную «сейсмическую интенсивность», принять в соответствии с картой ОСР-97(С). На участке работ она принимается равной 7 баллам с грунтами II категории по сейсмическим свойствам и 8 баллам с грунтами III категории.

Основная часть грунтов в основании объектов обустройства, согласно таблице 4.1 СП 14.13330.2018, относятся к III категории по сейсмическим свойствам, соответственно сейсмичность на трассе должна быть увеличена согласно СП на 1 балл и оценивается в 8 баллов.

На уточненной карте сейсмического районирования северного Каспия, приведенной в отчетах о результатах сейсмического микрорайонирования, трассы трубопроводов на месторождении им. В. Филановского располагаются между изосейстами 6,8-6,9. Согласно выполненному ранее микрорайонированию, величина суммарного приращения сейсмической

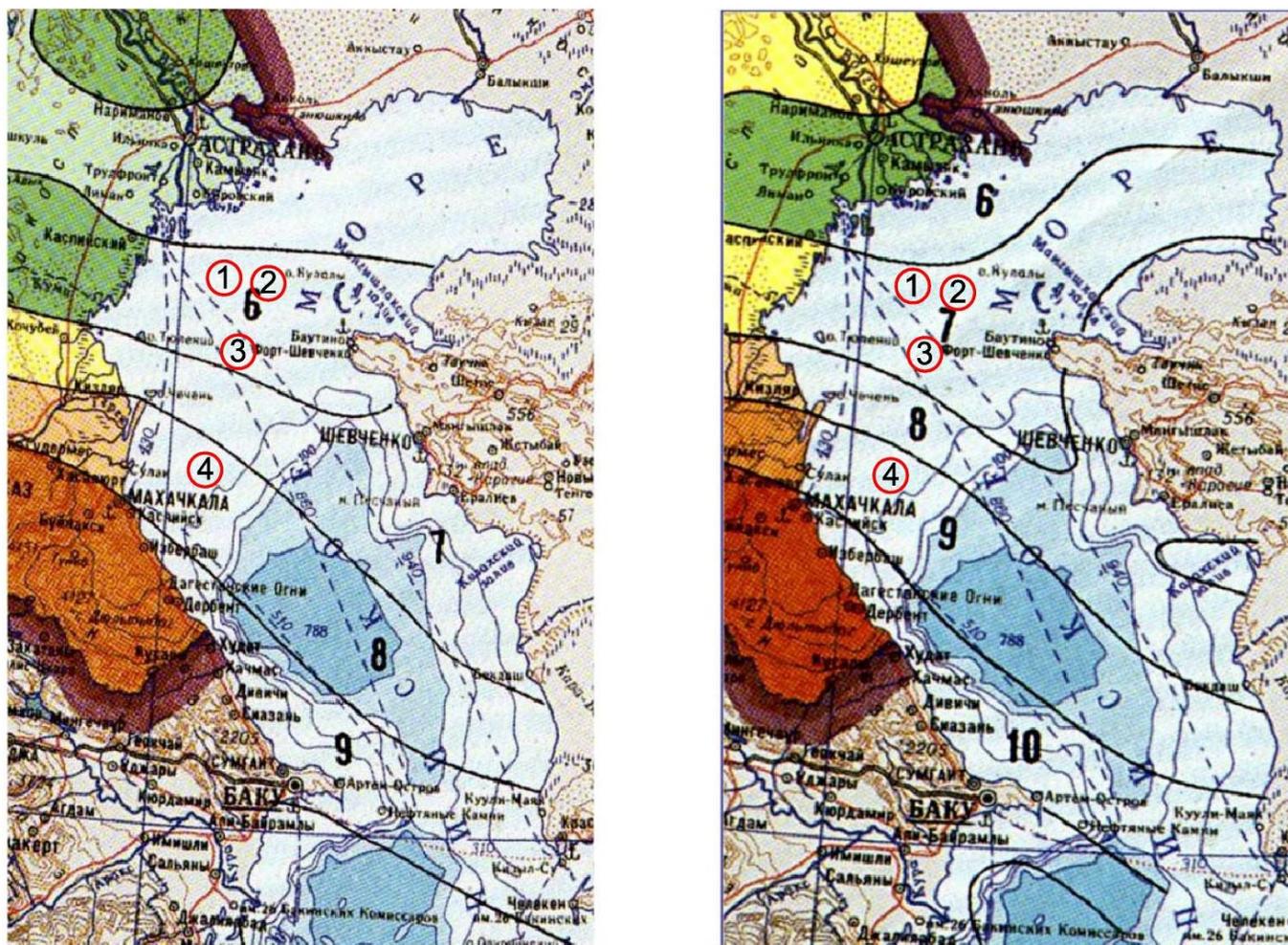


Рисунок 3.7 - Позиция нефтегазовых структур на картах ОСР-97-В (слева) и ОСР-97-С (справа) с зонами интенсивности сотрясений на средних грунтах в баллах шкалы MSK-64

интенсивности в районе месторождения им. В. Филановского и по трассе трубопровода, проектируемого от РБ к ЛСП-2 составляет на большей части площади 1,07-1,20 балла, возрастая до 1,24-1,40 балла в местах распространения специфических «слабых» грунтов. В соответствии с указанным, сейсмичность в первом случае оценивается в 8 баллов, а сейсмичность в местах преобладания в разрезе «слабых» грунтов до 10 м предлагается оценивать цифрой 8* баллов.

Оценка разжижения разновидностей грунтов, характерных для трасс линейных сооружений при динамических (циклических) нагрузках будет рассчитана по данным статического зондирования с учетом потенциала максимально возможных для района землетрясений.

В соответствии с указанием Заказчика оценка сейсмичности района расположения трассы линейных сооружений будет осуществляться по карте ОСР-15-С, определяющей сейсмическую опасность, согласно СП 14.13330.2014 на уровне максимального расчетного землетрясения (МРЗ) с повторяемостью один раз в 5000 лет. Показатели нормативной сейсмичности принимаются в соответствии с картой ОСР-15-С, но поскольку на карте ОСР-15-С в акваториальной части Каспийского бассейна отсутствуют изолинии сейсмической интенсивности и в соответствии с тем, что на береговых участках положение этих изолиний на картах ОСР-15-С и ОСР-97-С практически полностью совпадают, для оценки сейсмической балльности для максимального расчетного землетрясения (МРЗ) на трассе водовода РБ-ЛСП-2 будет использована карта ОСР-97-С (см. рис. 3.7).

Оценка сейсмичности района расположения трассы на уровне проектного землетрясения (ПЗ) осуществляется по карте ОСР-15-В, определяющей сейсмическую опасность, согласно СП 14.13330.2014 на уровне ПЗ с повторяемостью один раз в 1000 лет. Соответственно, на акватории показатели нормативной сейсмичности принимаются в соответствии с картой ОСР-97-В (см. рис. 3.7).

3.4.2 Особенности морфолитогенеза и данные о вероятных деформациях дна в районе исследуемой трассы

Деформации дна, вызванные литодинамическими процессами, и, прежде всего, величины смещения донной поверхности в результате размыва, являются одними из критериев, определяющих необходимость и величину заглубления трубопроводов в грунт. В рамках рассматриваемых изысканий не предусматривается проведение специализированных исследований по оценке параметров вероятных деформаций дна на проектируемых трассах, поскольку изучение литодинамических процессов, предполагающее решение данной задачи, входит в состав инженерно-гидрометеорологических изысканий, выполняемых в районе расположения трассы по данному проекту.

Оценка величины деформаций дна на трассах должна быть выполнена путем литодинамических расчетов на основе информации о гидродинамических условиях в районе. В отчете о результатах литодинамических исследований должны быть приведены данные о полной высоте деформаций дна на трассе, включающей в себя размыв дна и аккумуляцию наносов.

В месте расположения рассматриваемой в данной программе трассы полная высота деформаций дна, согласно ранее выполненным исследованиям [13ф], составляет 0,5-0,6 м, т.е. предполагается периодическое изменение высотного положения донной поверхности на указанные величины при формировании донных форм. Данные значения приводятся для условий ненарушенного состояния массива донных грунтов до начала строительных работ. В связи с интенсивным техногенным воздействием на дно в период проведения строительных работ величины вероятных деформаций дна могут быть существенно иными.

При оценке естественно-природных вероятных деформаций донной поверхности и характера изменений ее при техногенных воздействиях следует учитывать следующее.

1. Рассматриваемый район располагается в зоне свала глубин, пересекаемой сложно построенным возвышением поперечного направления, что в совокупности обуславливает возрастание в нем скоростей периодически проявляющихся здесь стонно-нагонных течений.

2. Несмотря на то, что в ходе многолетнего изучения района, включая, инженерные изыскания, выполненные уже на многих площадках, на поверхности дна не обнаружено крупных форм типа песчаных дюн, рассматриваемых как основных объектов, вызывающих переформирование дна, при конечной оценке величины деформации донной поверхности следует учитывать проходку многих траншей для заглубления трубопроводов. Нарушение – прорезание верхнего слоя грунтов и разрыхление при этом подстилающих грунтов следует рассматривать как предпосылку для интенсификации эрозионных процессов вдоль трасс. При этом на темпах и глубине эрозии будет сказываться толщина верхнего слоя раковинных и песчаных грунтов, литологический состав, связность и уровень консолидации подстилающих грунтов. При повышенной мощности верхнего слоя в процессе эрозии вероятно формирование крупной раковинной «отмостки», способной защитить дно от глубокого размыва. Наименее устойчивы траншеи к размыву в случае малой толщины покровного слоя песчано-раковинного грунта и наличия под ним слабо уплотненных пылеватых и мелких песков.

4. СОСТАВ РАБОТ

Состав и объемы инженерных изысканий определены на основании п. 8 технического задания в приложении №4 к дополнительному соглашению №2 к техническому заданию.

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 скважинах и статическое зондирование.

Изыскания планируется выполнить поэтапно.

Этап 1.

На подэтапе 1.1 выполняется рекогносцировочное обследование по фондовым материалам, которое включает следующие работы: выполняется сбор и обработка материалов инженерно-геологических и инженерно-геодезических (включая гидрографические) изысканий, проведенных на месторождении им. В. Филановского в предыдущие годы. Изучению подлежат материалы, содержащие сведения о стратиграфии, тектонике, наличии разрывных нарушений, составе, состоянии, свойствах грунтов, опасных геологических и инженерно-геологических процессах.

Подэтап 1.2. Составление программы выполнения работ инженерных изысканий.

Программа должна предусматривать необходимые методики, способы, аппаратуру и инструменты для выполнения работ по Договору.

Этап 2.

Работы второго этапа планируется выполнять с учетом результатов рекогносцировочного обследования участка размещения линейных объектов, проведенного на первом этапе инженерных изысканий.

Подэтап 2.1 включает детализационные инженерно-гидрографические, инженерно-геофизические и геотехнические работы на линейных объектах (подводный трубопровод от платформы РБ до ЛСП-2 м/р им. В. Филановского длиной около 6 км).

В состав работ для линейных объектов входит:

- *Инженерно-гидрографические работы по трассе линейных объектов в полосе шириной 500 м, включающие:*

- Детальную съемку морского дна способом площадного обследования (далее по тексту площадные промерные работы) многолучевым эхолотом (300 кГц).
- Гидролокационное обследование дна (> 500 кГц);

Сеть профилей: основное направление параллельно осевой линии трассы с интервалом 20 м с учётом перекрытия для уверенного построения гидролокационного плана (мозаики) и цифровой модели рельефа дна, секущие профили через 500 м;

- *Инженерно-геофизические работы, по трассе линейных объектов в полосе шириной 500 м, включающие:*

- Многочастотное сейсмоакустическое профилирование:

- Boomer 2,5 -5,0 кГц, Sparker- 0,6 – 0,8 кГц: в центральной части полосы шириной 300 м профили проложить через 50 м, по краям - через 100 м, секущие профили - через 500 м.

- Профилограф 12-16 кГц: параллельно осевой линии трассы проложить три профили с интервалом 250 м, секущие профили через 100 м.

- Гидромагнитная съемка в диапазоне 20000-100000 нТл параллельно осевой линии трассы с интервалом 20 м с учётом перекрытия, секущие профили через 500 м;

- Визуальное обследование обнаруженных объектов.

- *Геотехнические работы по оси трассы линейных объектов, включающие:*

- Статическое зондирование в 3-х точках на глубину 8 м от дна;
- Бурение 3-х инженерно-геологических скважин на глубину 8 м от дна;
- Отбор проб грунтов с помощью донного пробоотборника на глубину до 4 м от дна в 7-ми точках. В случае выявления участков с большой мощностью рыхлых песков, ракуши, илов, текучих и текучепластичных глинистых грунтов (значительно превышающей предполагаемую величину сжимаемой толщи грунтов основания) до 30 % буровых выработок планируется проходить на их полную мощность или до глубины, на которой они не оказывают влияния на устойчивость сооружений. В том случае, если этого будет недостаточно, пробоотбор заменяется на бурение до необходимой глубины
- Измерение температуры грунтов на 4-х горизонтах в 1-ой точке статического зондирования;

- Измерение удельного электрического и термического сопротивления грунтов на 3-х горизонтах (при выполнении СЗ или в стационарной лаборатории).

Общий объем запланированных геотехнических работ на линейных объектах представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2- Объемы геотехнических работ

| Виды работ* | Единицы измерения | Объем работ |
|--|-------------------|-------------|
| Бурение инженерно-геологических скважин глубиной 8 м | скв. | 3 |
| | м | 24 |
| Статическое зондирование глубиной 8 м | т.с.з. | 3 |
| | м | 24 |
| ИТОГО: | скв./т.с.з. | 6 |
| | м | 48 |
| Измерение температуры грунта на 4-х горизонтах до глубины 8 м при испытаниях грунтов в точке статического зондирования | т.с.з. | 1 |
| | замер | 4 |
| Измерение удельного электрического сопротивления на 3-х горизонтах | т.с.з. | 1 |
| | замер | 3 |
| ИТОГО: | т.с.з. | 2 |
| | замер | 7 |
| Пробоотбор донных грунтов на глубину до 4 метров | т.п. | 7 |
| | м | 28 |
| <i>Примечание: * – общие объемы работ, количество скважин и их размещение подлежат уточнению по результатам геофизических работ 1</i> | | |

По результатам полевых и камеральных работ по обработке результатов инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий составляется технический отчет, включающий текстовые и графические документы, предусмотренные п.6 Технического задания.

Состав работ Подэтапа 2.2:

- Лабораторные исследования грунтов выполняются в номенклатуре, обеспечивающей проектирование подводных трубопроводов. Объемы лабораторных исследований определяются в зависимости от строения грунтового основания и согласовываются с Заказчиком.

- Определение величины деформаций дна под действием литодинамических процессов, ожидаемых в период эксплуатации

сооружения (по данным, принятым из отчета по инженерно-метеорологическим изысканиям).

- 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 трассы линейных объектов.

5. МЕТОДИКА ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ

5.1. Краткие сведения об организации и аппаратурно-программном оснащении работ

Инженерно-гидрографические и инженерно-геофизические работы планируется производить с НИС «Изыскатель-2», принадлежащего ООО «Моринжгеология». Комплекс аппаратурно-технических и программных средств, подготовленных для выполнения этих работ, приведен в таблице 5.1.

Технические характеристики аппаратуры и оборудования представлены в технической спецификации (приложение В1.1). Перед началом морских работ выполняется тестирование аппаратуры. По результатам тестирования и представленным сертификатам оценивается пригодность аппаратуры и оборудования для выполнения измерений.

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). PC типа "Note Book", монитор рулевого | HYPACK MAX 6.2 Survey |
| Промер | Эхолот двухчастотный промерный Echotrack CVM № 003174 (ODOM, USA) Эхолот многолучевой промерный Kongsberg EM 3002D (Kongsberg Maritime, Norway) Компенсатор качки Octans IV (IXSEA, France). Измеритель скорости звука в воде Valeport SVP-15 (Navitronic System, Denmark) Измеритель уровня воды « Mini Tide » и измеритель заглубления эхолота « Tide Master » (Valeport LTD, UK). Мареограф ГМУ 2.01 | 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 (Morinzheologia, Latvia) | RadExPro |
|---|--|----------|

Технические характеристики и сертификаты приведенных выше аппаратуры и оборудования представлены в приложении В3.

Примерная схема расположения буксируемых геофизических устройств относительно антенны DGPS при работах показана на рисунке 5.1.

Схема расположения навесных буксируемых антенн гидрографических и геофизических устройств относительно антенны DGPS на НИС «Изыскатель-2»

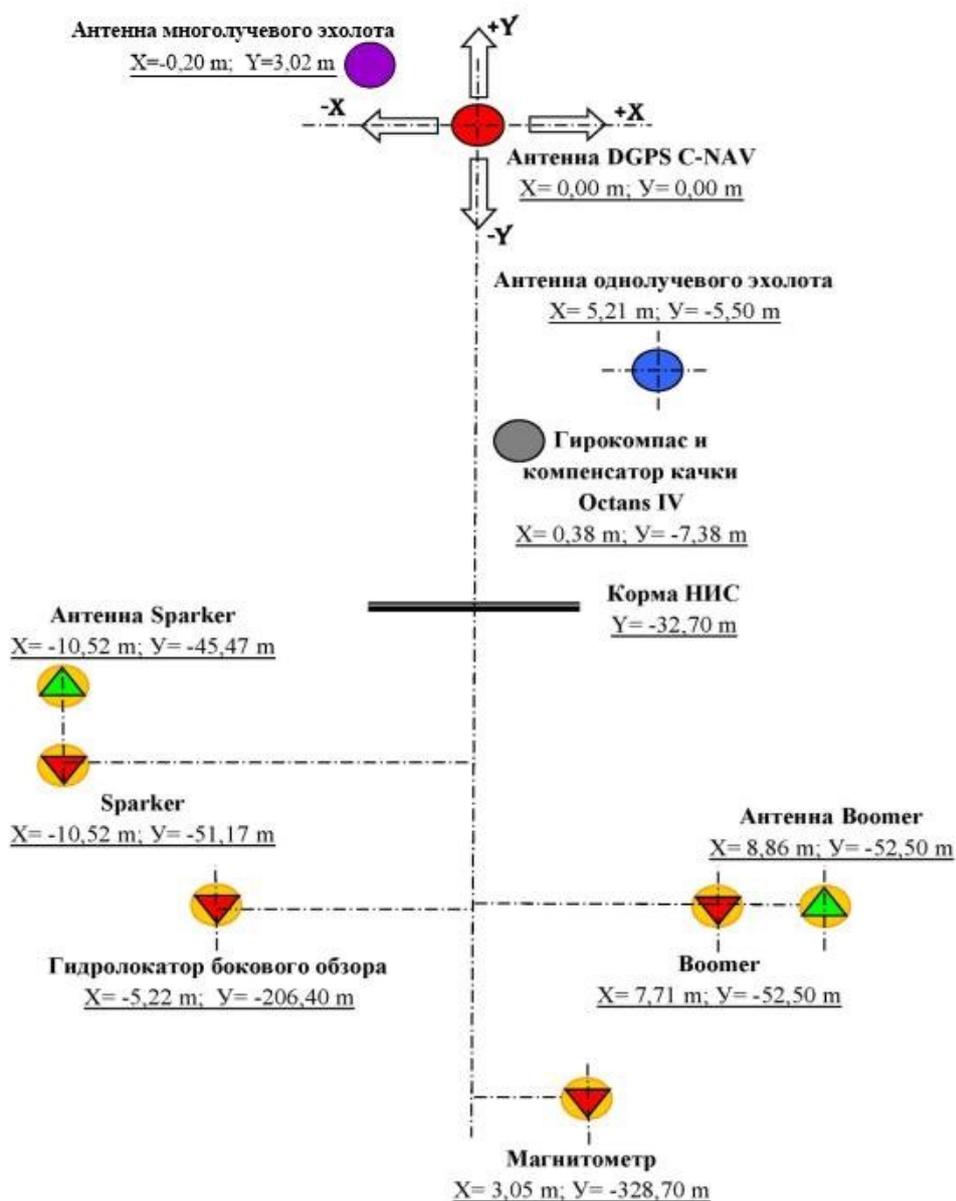


Рисунок 5.1 - Примерная схема взаимного положения буксируемых и навесных гидрографических и геофизических устройств относительно антенны DGPS на исследовательском судне «Изыскатель-2»

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. Многолучевой эхолот навешивается на борту в носовой части судна.

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.

5.1.1 Навигационно-геодезическое обеспечение работ

Навигационно-геодезическое обеспечение работ осуществляется средствами GNSS (DGPS с доступным дифсервисом), GLONAS, GALILEO и BeiDou со следующими точностными параметрами (СП 11-114-2004, п.5):

- вынос проекта в натуру:
 - ✓ профили инженерно-гидрографических, инженерно-геофизических и инженерно-гидрометеорологических наблюдений ± 10 м;
 - ✓ станции (точки) инженерно-гидрометеорологических наблюдений ± 5 м;
- среднеквадратическая погрешность определения планового положения точек на профилях наблюдений при движении судна и координат выявленных объектов $\pm 1,5$ мм в масштабе отчетного планшета.

Для выполнения точностных требований навигационно-геодезическое обеспечение выполняется спутниковой морской навигационной системой GLONAS+GPS с дифрежимом «PPP 21 cm RMS» и DGPS, приёмник Trimble 892 (основной вариант) (*Приложение В2*).

Запасной вариант - система DGPS приёмники C-Nav 3050 и ПКИ-2 с использованием базовой станции в порту Оля (удаление от района работ 120 км).

Планирование и сбор данных инженерно-геодезического обеспечения выполняется программными средствами HYDRACK MAX SURVEY и HydroPro Navigation.

Для трансформации координатной системы отсчета WGS-84 в систему координат ГСК-2011 используются геодезические параметры перехода, указанные в Таблице 6.1.

Таблица 6.1- Геодезические параметры перехода

| Геодезические данные трансформации координатной системы отсчета WGS-84 в систему координат ГСК-2011: | | | |
|--|--------------|------------------------------|-------------|
| 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.

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

Исходным уровнем для отсчета глубин является нуль глубин, за который принят средний многолетний уровень Каспийского моря за период 1940-1955 г.г., к которому приводятся все измеренные глубины. Нуль глубин Каспийского моря соответствует отметке -28,00 м В-77.

С целью увеличения точности привязки при профилировании (уменьшение погрешности, связанной с интерполяцией при передаче данных от приёмников на регистрирующие устройства) принимается частота приёма и передачи данных (Data output Rates) не менее 5 Гц.

В мобилизационный период выполняется определение RMS приёмников и величину плановой невязки на сертифицированном триангуляционном пункте.

Офсеты навесных и буксируемых гидрографических и геофизических устройств определяются средствами с применением тахеометрической съёмки.

По результатам работ представляется краткое описание методики работ, СКП гидрографических и геофизических наблюдений, каталоги координат по видам исследований, сертификаты на применённое оборудование, акты проверок.

Перед началом работ выполняется контроль работы системы DGPS на пункте Яксатово, расположенном в районе н.п. Яксатово. (Рис.5.2).



Рисунок 5.2 - Пункт контроля работы системы DGPS, расположенный в районе н.п. Яксатово

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

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

На регистраторы сейсмоакустического комплекса, магнитометра, эхолота и гидролокатора данные плановой привязки транслируются с приемо-индикатора в системе WGS-84. Для судовождения представляются координаты, преобразованные в прямоугольную систему UTM, а также данные о траектории, скорости движения судна и отклонении его от линии проектного профиля. Регистрация эхолотограмм осуществляется с прямоугольными координатами локальной проектной системы с учетом оффсета эхолота.

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

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

Материалы навигационно-геодезического обеспечения представляются в виде навигационного каталога координат в электронной форме, отражающей положение антенны DGPS на профилях работ, каталога координат точек производства работ (скважин, точек зондирования и опробования грунтов) и в обработанном виде в отчетных системах координат (WGS-84 и 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.

5.1.2 Площадная съёмка рельефа дна

Работы выполняются по сети профилей, показанных в разделе 4 в объёмах, представленных в разделе 4.2.

Площадная СРД выполняется многолучевым эхолотом EM 3002D совместно с ГБО и магнитометрией с использованием однолучевого

двухчастотного эхолота EchoTrack SVM (33 кГц и 200 кГц) для контроля глубин.

Промер многолучевым эхолотом выполняется с учётом следующих требований:

- a. Мониторинг ВРСЗ (вертикальный профиль скорости звука в воде), измерения выполняется в районе работ не реже 3-х раз за рабочие сутки, с учётом температурного режима воздуха, а также после шторма и смены направления ветра. В случае промера только в светлое время суток, скоростное зондирование выполняется в начале и конце рабочего дня.
- b. Мониторинг скорости звука в воде у приёмной антенны МЛЭ (непрерывно в период промера).
- c. Контроль качества съёмки в реальном времени средствами ПО HYSWEEH Surway (или её аналоги Qimage или Qloud). Контроль качества съёмки путём сравнения глубины по вертикальному лучу МЛЭ и ОЛЭ (эхолота Echo Track SVM (33 кГц и 200 кГц) и компенсатора качки HS50) на контрольном галсе со сличением глубин ручным лотом.
- d. . Одновременный промер МЛЭ и ОЛЭ
- e. Контроль качества съёмки. Сравнение глубин по одному из галсов МЛЭ, выполненного обратным курсом.

Для определения скорости звука в воде используется мини-SVP, измерения скорости звука в воде на вертикальном профиле проводятся через каждые 12 часов эхолотирования или, при работах в светлое время суток, в начале и в конце рабочего дня. Промер выполняется с постоянной скоростью звука в воде 1500 м/сек.

Для контроля заглубления антенны эхолота используется измеритель колебания уровня воды “Tide Master”, устанавливаемый в непосредственной близости от трансдюсера эхолота.

Для учета приливных и сгонно-нагонных колебаний уровня моря на период выполнения промера глубин в районе работ устанавливается временный уровенный пост открытого моря на базе датчика ГМУ, данные которого используются на этапе окончательной обработки. Для привязки выполненных измерений к системе высот В-77 используются измерения стационарного уровенного поста о. Тюлений, для чего организуется получение текущих данных с указанного поста и полных таблиц изменения уровня по завершении промерных работ на площадке.

Перед началом и по завершению работ выполняется проверка многолучевого и тарировка двухчастотного эхолота, последнего по методике «Искусственный бар».

По итогам наблюдений дается предварительная оценка точности выполненного промера. Данные о высотных отметках приводятся в Балтийской системе высот В-77.

По результатам работ представляется цифровая модель рельефа дна с размером отчётной матрицы 1 м², совмещённая с предварительной картой глубин М 1:2000, дается оценка точности наблюдений.

5.1.3 Съёмка рельефа дна способом эхолотирования

Работы выполняются совместно с НСАП двухчастотным эхолотом Echo Track SVM (33 кГц и 200 кГц) (*Приложение В3.1*) с использованием компенсатора качки Octans IV (*Приложение В3.3*). Для определения скорости звука в воде используется мини-SVP (*Приложение В3.4*), измерения скорости звука в воде на вертикальном профиле проводятся через каждые 12 часов эхолотирования или, при работах в светлое время суток, в начале и в конце рабочего дня. Промер выполняется с постоянной скоростью звука в воде 1500 м/сек.

Для контроля заглубления антенны эхолота используется измеритель колебания уровня воды “Tide Master”, устанавливаемый в непосредственной близости от трансдюсера эхолота (*Приложение В3.5*).

Перед началом и по завершению работ выполняется тарировка эхолота по методике «Искусственный бар».

По итогам наблюдений дается предварительная оценка точности выполненного промера, строится карта фактического материала и предварительная карта глубин в отчётном масштабе 1:5000.

5.1.4 Гидролокационное обследование дна (ГБО)

Гидролокационное обследование дна выполняется с целью обнаружения, изучения и картирования препятствий на морском дне. 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 (*Приложение В3.6*) при частотном диапазоне 780 кГц с наклонной дальностью 50 м при межпрофильном расстоянии 20 м.

Обследование выявленных объектов выполняется с наклонной дальностью 25 м серией коротких галсов.

Перед началом съёмки выполняются опытно-методические работы по уточнению оптимальной величины наклонной дальности при проектном межпрофильном интервале 20 м, определению оптимальных параметров буксировки и погрешность в определении возвышения объекта над дном для наклонной дальности 50 и 25 м с установкой искусственного объекта в

районе работ на выравненном участке дна.

По результатам работ представляется краткое описание методики съёмки и опытно-методических работ, карту фактов, оценка точности наблюдений, полевые сонограммы и их предварительный монтаж («мозаика») в масштабах, соответствующих масштабу площадной СРД.

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 системах координат WGS-84 и ГСК-2011.

В процессе съёмки 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 съёмка

Гидромагнитная съёмка 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 съёмки магнитометра <0.004 нТл/γHzRMS, максимальная ошибка 2 нТл (Приложение В3.7).

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

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

Обработка материалов включает в себя следующие операции:

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

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

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

5.1.6 Многочастотное сейсмоакустическое профилирование

Многочастотное сейсмоакустическое профилирование планируется выполнять с применением трех типов источников упругих волн в следующих частотных диапазонах:

- ✓ 400-800 Гц (Sparker) с детальностью не хуже 1,5-2,0 м на глубину не менее 80 м от дна;
- ✓ 2,5 – 5,0 кГц (Boomer) обеспечивающем расчленение придонной части разреза на глубину до 10 м с детальностью не хуже 0,5 м ;
- ✓ 12-16 кГц (профилограф), обеспечивающем расчленение придонной части разреза на глубину до 2,0 м с детальностью не хуже 0.25 м с целью трассировки линейных объектов в полосе изысканий.

Наблюдения выполняются одновременно с промером в первоочередном порядке по всей полосе трассы с целью назначения точек геотехнических работ.

Для обеспечения данных режимов профилирования используется двухканальный цифровой сейсмоакустический комплекс САК-6 разработки АО «Моринжгеология» (*Приложение В3.8*), который сертифицирован в соответствии с требованиями Госстандарта России (зарегистрирован в Реестре систем сертифицированных средств измерений под № 060070019) и профилограф Edgetech 2200M (Edgetech, USA) (*Приложение В3.9*).

Полевые материалы предполагается представить Заказчику после завершения морских работ в виде исходных сейсмоакустических записей на CD и в виде временных разрезов в горизонтальном масштабе 1:5000.

Интервал возбуждения упругих колебаний для излучателя Boomer принимается 0,5 с что при скорости судна в среднем 4,0 узла составляет 1,0 м. Для излучателя Sparker интервал возбуждения равен 1,0 с что при скорости судна в среднем 4,0 узла составляет 2,0 м.

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

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

Обработка сейсмоакустических записей на всех стадиях будет осуществляться с использованием программного комплекса RadExPro (ООО «Деко-геофизика»), а также отдельных вспомогательных процедур, разработанных в АО «Моринжгеология». На борту судна будет выполнена предварительная обработка материалов, включающая необходимые процедуры амплитудной коррекции сигнала, оценку качества и информативности записей (в том числе с помощью расчёта спектров отра-

жённного 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 укладки трубопровода, «слабые» грунты, залегающие вблизи дна в новокаспийских покровных отложениях и во врезках, а также в палеопонижениях мангышлакского времени. В соответствии с этим по всем видам сейсмоакустических записей будет проведено выделение и прослеживание дниц врезок и палеопонижений, фиксируемых по отражающим горизонтам ОГ-1 и ОГ-2, выделение в разрезе (в интервале до 80 м от дна) по сейсмоакустическим аномалиям типа АТЗ вероятных скоплений газа.

По результатам обработки будут подготовлены карты распространения и глубин залегания подошвы мангышлакских отложений, карты распространения амплитудных аномалий на различных уровнях от поверхности дна, предположительно связанных со скоплениями газа. Сейсмоакустические записи будут использованы также при построении сейсмогеологического разреза по профилю, проходящему по осевой линии трассы водовода для увязки данных опробования донных грунтов, инженерно-геологического бурения и статического зондирования.

5.2. Технология и метрологическое обеспечение геотехнических работ

Геотехнические работы предполагается проводить с НИС «Изыскатель-3» (рис. 5.3, текстовое прил. В1), принадлежащего ООО «Моринжгеология» (порт базирования Астрахань) - судна, построенного по специальному проекту для инженерно-геологических изысканий.

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

При производстве работ НИС «Изыскатель-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.



Рисунок 5.3 - Научно-исследовательское судно «Изыскатель-3»

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 12-канальные двухчастотные приемники «C-NAV-3050R» со встроенными демодуляторами спутникового дифсервиса. Частота обновления данных 1-5 Гц. Проектирование работ, обработка полученных с приемо-индикаторов данных, пересчет координат из системы WGS-84 в систему координат ГСК-2011 выполняются программными средствами НУРАСК МАХ. Трансформации координат из системы WGS-84 в систему ГСК-2011 осуществляются по параметрам, указанным в Техническом задании.

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

Сведения о выполненных поверках приводятся в отчетах. Требования к точности навигационно-геодезического обеспечения геотехнических работ определяются Техническими заданиями следующими параметрами:

- вынос проекта в натуру, т.е. возможное отклонение фактических точек работ от их проектного положения – не более 5 м;
- среднеквадратичная погрешность определения планового положения скважин, точек статического зондирования – не более 1,5 м.

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

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 диаметром 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), соответствующим по параметрам требованиям ГОСТ 189912-2001, стандарту Международного общества по методике грунтов и фундаментостроению, 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 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 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 (ρ), показатель текучести глинистого грунта (ρ_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 CLiq версии v.1.7.1.14, разработанной компаниями GEOLOGISMIKI (Греция) и GREGG DRILLING Inc. (США). По результатам обработки измерительных данных будут построены графики потенциала разжижения F_L в функции глубины зондирования.

5.2.3. Бурение и опробование инженерно-геологических скважин

Бурение инженерно-геологических скважин выполняется с применением бурового станка ЗИФ-650. 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 76/70мм. 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 5.4.

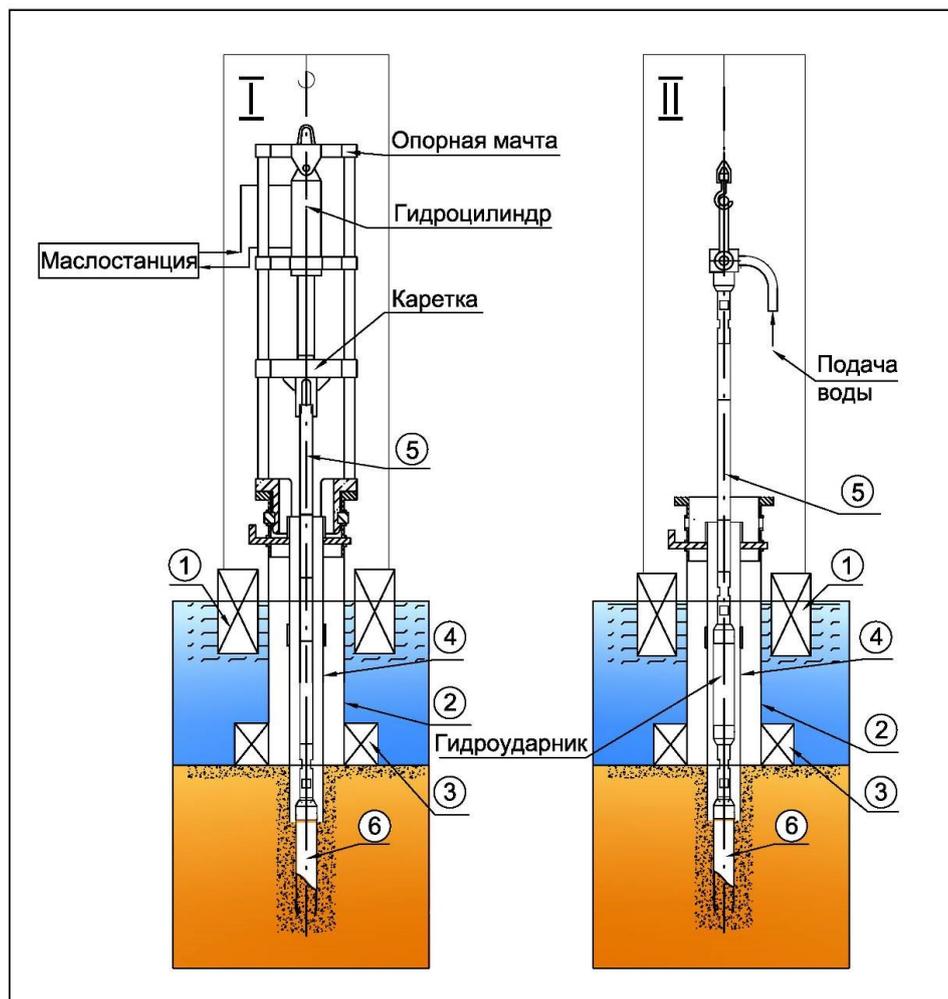


Рисунок 5.4- Технологические схемы отбора образцов грунта в инженерно-геологических скважинах при применении морского стояка: I-способом задавливания, II-гидроударным способом. Основные элементы системы: 1-судно, 2-водоотделительная колонна, 3-донная опорная рама, 4-обсадная колонна, 5-бурительная колонна, 6-грунтонос.

Основной объем отобранных образцов грунта ненарушенного сложения упаковывается способом парафинирования, часть монолитов консервируются непосредственно в тонкостенных пробоотборниках путем заливки их концов парафиновой смесью (Рис. 5.5).

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



Рисунок 5.5 - Виды упаковки монолитов

5.2.4 Опробование донных грунтов

Опробование донных грунтов с поверхности дна выполняется электровибрационным пробоотборником с использованием развертывания их при помощи судовой кран-балки (рис.5.6).

Для пробоотбора используются кернаприемные трубы длиной 4,2 м (ВП-4) диаметром 108/98 мм, оснащенные режущими башмаками увеличенного поперечного сечения и кернарвателями с жесткими лепестками (апельсиновая корка). При производстве работ пробоотборник может доукомплектовываться дополнительным грузовым балластом в целях улучшения (увеличения) проходки кернаприемной 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 5.6 - Донный пробоотборник ВП-4

Длина отобранных колонок грунта может составлять 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.

5.2.5 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 пенетromетра (микропенетromетра) компании "CONTROLS" (Рис. 6.7), либо компании "HUMBOLDT", по результатам которых определяются значения сопротивления недренированному сдвигу (c_u) и консистенция грунта.



Рисунок 5.7 - Средства для экспресс-испытаний глинистых грунтов

5.2.6 Измерение температуры грунтов

Измерение температуры грунтов выполняется при статическом зондировании зондом, оснащенным дополнительно измерителем (датчиком) температуры. Датчик расположен во внутренней полости зонда в 60 мм от основания конуса.

Используемый в ООО «Моринжгеология» термозонд по конструкции соответствует международным требованиям к процедуре статического зондирования - IRTF 1999 (ISSMGE). Расположение датчика температуры внутри корпуса зонда определяет время установления температуры датчика зонда в течении 10-15 мин.

В точках работ до начала зондирования проводятся определение температуры морской воды на глубине 0,5 м зондом и параллельно контрольным термометром. Измерения температуры в грунте проводятся при остановке зонда в процессе зондирования в заданных точках. Измерения с регистрацией данных через 1 мин в воде и в каждой точке в грунте выполняются до стабилизации получаемых данных на уровне изменений на величину менее $\pm 0,10$ С.

Результаты измерений отражаются в протоколах.

5.2.7 Лабораторные исследования и испытания грунтов

Лабораторные исследования подлежат выполнению на борту бурового судна и в береговой лаборатории (Рис. 5.8) согласно государственным стандартам РФ.



Рисунок 5.8 - Инженерно-геологическая лаборатория ООО «Моринжгеология» в г. Астрахань

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

Комплекс лабораторных исследований должен обеспечить получение данных о свойствах грунтов в номенклатуре и объемах, обеспечивающих проектирование подводных трубопроводов в соответствии с СП 378.1325800.2017.

Номенклатура лабораторных исследований и испытаний грунтов определяется согласно Техническому заданию, исходя из рекомендаций СП 23.13330.2018 и положений п.6.6 СП 11-114-2004, п. 6.1.15 СП 504.1325800.2021. Для оценки несущей способности грунтов и условий разработки планируется определять угол естественного откоса песков и механические свойства грунтов в сдвиговых приборах: угол внутреннего трения (ϕ), удельное сцепление (c). Сопротивление недренированному сдвигу глинистых грунтов проводится в приборах трехосного сжатия по неконсолидированно-недренированной схеме.

Лабораторные исследования будут проводиться согласно государственным стандартам России ГОСТ 5180-2015; ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 12248-2020, ГОСТ 23740-2016 и методических указаний. Определение степени агрессивности воздействия донных грунтов на металлические

конструкции будет проведено согласно СП 28.13330.2012
(актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85) «Защита строительных
конструкций от коррозии».

5.2.8. Сейсмическое микрорайонирование площадки

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

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

Тематические работы включены в состав изысканий для оценки воздействия современных процессов и явлений на поверхность дна и грунтовое основание сооружений. Техническим заданием предусмотрены:

- определение величины деформаций дна под действием литодинамических процессов, ожидаемых в период эксплуатации сооружений;
- оценка параметров динамических (сейсмических) воздействий на грунтовое основание проектируемого трубопровода и их влияние на параметры прочности и деформируемости грунтов.

6.1. Исследование литодинамических процессов

Целью исследования литодинамических процессов в составе инженерных изысканий является прогнозная оценка вероятных деформаций дна на период эксплуатации сооружений.

Такая оценка осуществляется, во-первых, на основе результатов выполненного при изысканиях изучения рельефа донной поверхности и донных грунтов; во-вторых, путем модельных литодинамических расчетов по данным о волнениях и течениях в районе строительства.

При дальнейшем мониторинге в районе возможна оценка характера и интенсивности деформаций дна по результатам многократных замеров на площади либо по серии контрольных профилей.

Соответственно, прогнозная оценка деформаций дна должна быть выполнена на основе:

1. материалов планируемых и ранее проведенных изысканий по рельефу дна и донным осадкам в месте планируемой трассы трубопровода;
2. результатов расчетов по моделированию литодинамических процессов, исходя из расчетных значений элементов ветрового волнения и течений для района;

Результаты прогноза должны быть отражены в Техническом отчете и на инженерно-геологических разрезах.

6.2. Исследование влияния динамических (циклических) воздействий на грунтовое основание

Задачей тематических работ является оценка параметров динамических воздействий на грунтовое основание и их влияние на параметры прочности и деформируемости грунтов.

Основной целью исследований при изысканиях для подводного трубопровода 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(С) (с уточнением по картам ОСР-97) с корректировкой по таблице 4.1 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 влияния сейсмических воздействий на грунты, залегающих на трассе линейных сооружений, предусматривается выполнить в соответствии с Техническим заданием на основе данных статического зондирования.

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

Оценку влияния сейсмических воздействий на грунты, залегающих на трассе мониторинга, предусматривается выполнить в соответствии с Техническим заданием на основе данных статического зондирования.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Генеральным 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.

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

Инженерно-экологические и инженерно-гидрометеорологические изыскания выполняет ООО «Морской центр» (программа и основные данные о предприятии приведены в части 2 настоящей программы).

Перечень работ, выполняемых Генеральным подрядчиком и соисполнителями, приведен в таблице 7.1.

При организации и производстве морских работ будут учитываться специальные экологические и рыбохозяйственные требованиями 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», а также мелководный катер «Скорпион», являющееся 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.

В соответствии с целевым назначением работ, предусматривающим оценку безопасности строительства линейных объектов, а также обоснования необходимой корректировки координат оси трассы сооружения, при обработке полевых материалов особенное внимание будет обращено на объекты, неблагоприятные или опасные для прокладки трубопровода.

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 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 |
|---|---|
| <p align="center">ООО «Моринжгеология»</p> | <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 трассы подводного трубопровода.</p> <p>Тематические работы на участке трассы подводного трубопровода.</p> |
| <p align="center">ООО «Морской центр»</p> | <p>Организация, материально-техническое обеспечение и производство инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических работ. Обработка первичных материалов. Оформление и представление Заказчику отчетных материалов о результатах работ.</p> |

В качестве итоговых результатов в отчете будут представлены:

- обобщенная характеристика инженерно-геологических условий на участке планируемых линейных объектов со сведениями о глубинах моря,

особенностях донной поверхности и геологическом строении грунтового основания.

К отчету будут прилагаться:

- протоколы и акты проверок используемых аппаратурно-технических средств;
- каталоги координат точек геотехнических работ в исходной рабочей – WGS-84 системе координат;
- данные статического зондирования в текстовой и графической формах с результатами интерпретации по литологическому составу и деформационно-прочностным свойствам грунтов;
- протоколы опробывания грунтов в скважинах;
- ведомости результатов полевых экспресс-определений глинистых грунтов;
- 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 1:5000 (этап 1), 1:1000 (этап 2);
- карта глубин и рельефа дна масштаба 1:5000 (этап 1), 1:1000 (этап 2);
- гидролокационный план масштаба 1:5000 (этап 1), 1:1000 (этап 2);
- карта аномального магнитного поля масштаба 1:5000 (этап 1), 1:1000 (этап 2);
- сейсмогеологические разрезы по профилям через центр площадки масштаба 1:5000 (этап 1), 1:1000 (этап 2);
- инженерно-геологические колонки по опробованию грунтов в скважинах и точкам пробоотбора - масштаба 1:50;
- инженерно-геологические разрезы по оси трассы - масштабы: горизонтальный – 1:1000, вертикальный – 1:200;
- схема корреляции разрезов грунтового основания масштабы: горизонтальный – 1:500, вертикальный – 1:200;
- план инженерно-геологических условий трассы 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 ГОСТ Р 21.101-20 и ГОСТ Р 21-301-2021.

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.

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

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

Технический отчет по изысканиям составляется в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 23.13330.2018, СП 11-114-2004, 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 системах координат WGS-84 и ГСК-2011.

Отчеты (включая текстовые, табличные и графические данные) предоставляется в машинописном виде (в 1-ом экземпляре с оригинальными подписями или заверенные архивные копии) и в электронной версии на электронном носителе (в 3-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.

График выполнения работ по проекту «Строительство морского внутрипромыслового подводного трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского» представлен в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – График выполнения работ

"Приложение № 5 к Дополнительному соглашению № 2 от 21.09.2023 к Договору № 23М0118 от 29.05.2023

(Приложение № 2.1 к Договору №23М0118 от 29.05.2023)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| № п/п | Наименование Работ | Сроки выполнения Работ | | Вид отчетности |
|--------|---|------------------------|------------|------------------------------------|
| | | Начало | Окончание | |
| 1 | Этап 1. Рекогносцировочные исследования | 20.09.2023 | 13.10.2023 | Технический отчет, Программа работ |
| 2 | Этап 2. Инженерно-геодезические (включая инженерно-гидрографические работы) и инженерно-геологические изыскания (включая инженерно-геофизические и геотехнические работы) | 16.10.2023 | 15.03.2024 | |
| 2.1 | Подэтап 2.1 Экспедиционные работы в море | 16.10.2023 | 15.12.2023 | Полевой отчет |
| 2.2 | Подэтап 2.2 Камеральные и тематические работы. Составление технического отчета | 18.12.2023 | 15.03.2024 | Технический отчет |
| 3 | Этап 3. Инженерно-гидрометеорологические изыскания (опциональный) | 16.10.2023 | 15.04.2024 | |
| 3.1 | Подэтап 3.1 Экспедиционные работы в море | 16.10.2023 | 15.12.2023 | Полевой отчет |
| 3.2 | Подэтап 3.2 Камеральные работы и технический отчет | 18.12.2023 | 15.04.2024 | Технический отчет |
| 4 | Этап 4. Инженерно-экологические изыскания (опциональный) | 16.10.2023 | 15.02.2024 | |
| 4.1 | Подэтап 4.1 Экспедиционные работы в море | 16.10.2023 | 15.11.2023 | Полевой отчет |
| 4.2 | Подэтап 4.2 Камеральные работы и технический отчет | 16.11.2023 | 15.02.2024 | Технический отчет |
| 5 | Этап 5. Сопровождение государственной экспертизы комплексных морских инженерных изысканий по Проекту (опциональный) | 15.04.2024 | 16.09.2024 | Положительное заключение ПГЭ |
| Итого: | | 20.09.2023 | 16.09.2024 | |

Заказчик
ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"
Заместитель генерального директора по реализации капитальных проектов


Е.А. Кривошеев
М.П.



Исполнитель
ООО "Моринжгеология"
Генеральный директор


А.В. Фувакин
М.П.



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 нагрузки-разгрузки:

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

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

Контроль во время производства работ заключается в постоянной проверке правильности (стабильности) работы аппаратуры, сопряженности

каналов регистрации, стабильности поступления дифференциальных поправок в системе DGPS и в выполнении регламентных 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 нормативами выполняются при волнении моря до 3 баллов (высота волны до 1,25 м) и силе ветра до 4 баллов. Согласно среднестатистическим справочным данным количество дней в месяц с указанными условиями в районе 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. ВОЗДЕЙСТВИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РАБОТ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО МИНИМИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА

10.1. Апробация аппаратуры и оборудования, планируемого для выполнения инженерных изысканий

Аппаратура и оборудование, планируемая для выполнения инженерных изысканий, прошла апробацию «экологической чистоты» в период ее эксплуатации по контрактам с нефтяными компаниями РФ на акватории Каспийского моря в период с 1997 г. по 2015 г.

За указанный период получены положительные заключения на выполнение инженерных изысканий с планируемым оборудованием на акватории Северного Каспия:

- Государственная экологическая экспертиза «Государственный комитет РФ по охране окружающей среды»;
- «Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по охране, воспроизводства рыбных запасов и акклиматизации» Госкомрыболовства РФ (ФГУ ЦУРЭН);
- КаспНИИРХ (г. Астрахань);
- ФГУ «СевКаспрыбвод» (г. Астрахань).

10.2. Специальные требования обеспечения экологической безопасности

Учитывая исключительную рыбохозяйственную значимость Северного Каспия, инженерно-геологическое бурение и опробование грунтов осуществляется в соответствии с концепцией «нулевых сбросов», а при выполнении инженерно-геофизических работ используются источники упругих волн, воздействующие на живые организмы в минимальных объемах.

Проходка инженерно-геологических скважин и опробование донных грунтов будет осуществляться без промывочной жидкости путем выемки грунта грунтоносами по всему разрезу. В случае необходимости зачистки забоя скважин, используется забортная морская вода без внесения в нее химических компонентов. В случае аварийного обрыва буровых колонн, оставлении на дне оборудования и предметов, создающих угрозу для судоходства, предполагается срочное оповещение Гидрографической службы Каспийской флотилии и привлечение специализированной аварийно-спасательной службы для ликвидации аварий. При этих работах рабочим объектом, воздействующим на живые организмы, является опорное основание, устанавливаемое на дно.

Для обеспечения экологической безопасности предусматривается точное соблюдение технологических параметров работ, контроль за мощностью излучающих сейсмоакустических устройств. При

сейсмоакустическом профилировании используются электродинамический и электроискровой источники упругих колебаний, создающих в воде акустическое давление на расстоянии 1 м не более 0,28 атмосфер.

Согласно монографии С.А. Патины «Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа», поражающее воздействие упругих волн на малоподвижные живые организмы от электродинамического и электроискрового источников распространяется на 0,15 м, от пневматического источника – на расстояние до 1 м. При этом акустические импульсы не воздействуют на подвижные организмы, поскольку являются для них отпугивающими, заставляющими их покидать место работ.

10.3. Поражающие воздействия

Из числа проектируемых работ поражающими воздействиями на окружающую среду обладают:

- непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НСАП);
- бурение инженерно-геологических скважин, в т.ч. статическое зондирование;
- донный пробоотбор.

Батиметрическая съемка, локация бокового обзора и гидромагнитная съемка не обладают поражающими воздействиями, т.к. выполняются без контакта оборудования с дном моря на частотах более 100 кГц с энергией воздействия, составляющей тысячные доли Дж или с использованием естественных полей Земли.

Пространство, в пределах которого будут проявляться поражающее воздействия, зависит от нижеперечисленных конструктивных особенностей оборудования и параметров передачи энергии в водную среду.

При инженерно-геологическом бурении и статическом зондировании на дно устанавливается опорное донное основание массой 5000 кг и площадью 1 м². Удельное давление на грунт составляет ~5 кгс/см² = 0,05 кПа. Соответственно, постановка донного основания окажет летальное воздействие на бентосные организмы. Площадь повреждения бентосных организмов на одной ИГС составит 1,00 м².

При опробовании донных грунтов пробоотборники устанавливаются на дно, опираясь на многоугольное сетчатое основание диаметром 2 м. Опорная поверхность составляет около 20% общей площади основания или 0,60 м². Вес пробоотборника 350 кг. Соответственно, удельное давление – около 0,58 кг/см². Постановка пробоотборника на дно может оказать летальное воздействие на бентосные организмы. Площадь повреждения бентосных организмов на одной станции донного пробоотбора составит 0,60 м².

При производстве сейсмоакустического профилирования поражающее воздействие проявляется в водной толще, в объемах, зависящих от формы и размеров источников упругих волн и частоты посылок импульсов.

Электродинамический источник представляет собой плоский цилиндр диаметром 0,20 м и высотой 5 см. Опасное воздействие от упругой волны сказывается в шаре диаметром $(0,20+0,15+0,15) = 0,50$ м или объемом $0,04906 \text{ м}^3$. Возбуждение упругих волн осуществляется через 1 сек, что при скорости движения судна 3-4 узла, составит 1,75 м.

Электроискровой источник представляет собой в геометрическом отношении цилиндр длиной 1,5 м и толщиной 20 мм. Генерация волн осуществляется по всей его длине. Соответственно опасное воздействие проявляется в цилиндре, имеющем радиус 0,15 м и общий объем $0,105975 \text{ м}^3$. Возбуждение упругих волн осуществляется через 1 сек, что при скорости судна 3-4 узла, составит 1,75 м.

При обработке 1 пог. км профиля поражающие воздействия проявятся в следующем объеме водной толщи:

- от источника типа «бумер» - $0,04906 \text{ м}^3 \times 1000 : 1,75 = 28,035 \text{ м}^3$;
- от источника типа «спаркер» - $0,105975 \text{ м}^3 \times 1000 : 1,75 = 60,558 \text{ м}^3$;

Всего **88,591 м³.**

Для обеспечения минимизации ущерба рыбным запасам инженерные изыскания планируется выполнить в сроки, согласованные с «СевКаспрыбводом», со строгим соблюдением предусмотренной технологии.

Перед началом работ осуществляется экологический инструктаж всех исполнителей с регистрацией в отдельном журнале.

Экологический контроль за соблюдением технологических параметров работ осуществляет руководитель полевых работ и периодически начальник экспедиции, временно создаваемой на период изысканий, а также представитель «СевКаспрыбвода» (при необходимости).

11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ

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

- 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. СП 378.1325800.2017. Морские трубопроводы. Правила проектирования и строительства.
14. СП 58.13330.2019. Гидротехнические сооружения. Основные положения (актуализированная версия СНиП 33-01-2003).
15. СН 528-80. Перечень единиц физических величин, применяемых в строительстве.
16. 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А ДОКУМЕНТЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА

А1 Техническое задание

Приложение № 1 к Дополнительному соглашению № 2 от 11.09.2023 к Договору № 23M0118 от 29.05.2023

(Приложение № 1.6 к Договору №23M0118 от 29.05.2023)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение инженерно-геодезических (включая инженерно-гидрографические работы) и инженерно-геологических изысканий (включая геофизические и геотехнические работы).

1. Основание для выполнения работ

Договор № от _____.202 г.

2. Наименование и местоположение объекта капитального строительства

Объект по проектам: Замена водовода РБ – ЛСП-2 м/р им В. Филановского на лицензионном участке ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» Каспийского моря.

3. Идентификационные сведения об объекте (функциональное назначение, уровень ответственности зданий и сооружений)

Назначение объекта – водовод.

4. Вид строительства

Новое строительство.

5. Сведения об этапе работ, сроках проектирования, строительства и эксплуатации объекта

Инженерно-геодезические (включая инженерно-гидрографические работы) и инженерно-геологические изыскания (включая геофизические и геотехнические работы) по объекту выполняются в 2 этапа.

Срок эксплуатации объекта капитального строительства – 35 лет.

6. Цели, задачи и виды инженерных изысканий

Вид: инженерно-геодезические (включая инженерно-гидрографические работы) и инженерно-геологические изыскания (включая инженерно – геофизические и геотехнические работы).

Цель: инженерно-геодезические изыскания, включая инженерно-гидрографические работы, выполняются для получения геодезических, топографических и гидрографических материалов и данных, необходимых для изучения природных и техногенных условий в районе строительства, обоснования проектных решений, а также обеспечения других видов инженерных изысканий.

Целью инженерно-геологических изысканий является подготовка исходных данных по инженерно-геологическим условиям, необходимых для обоснования и разработки предпроектной, проектной и рабочей документации на строительство объектов.

Задачами инженерно-геодезических изысканий является геодезическое обеспечение морских работ, инженерно-гидрографические работы, навигационно-геодезическое обеспечение инженерно-геологических изысканий.

Задачи: инженерно-геологические изыскания выполняются для изучения инженерно-геологических условий района строительства морских сооружений. Изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий района и площадок проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, сеймотектонические, геоморфологические и прочие условия, состав, состояние, свойства и температуру грунтов, наличие опасных геологических процессов и явлений, с целью получения необходимых, достаточных материалов для обоснования предпроектной и проектной документации на строительство объектов обустройства месторождения и мероприятий инженерной защиты.

7. Данные о местоположении и границах площадок, трасс строительства

Координаты проектируемых сооружений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Координаты начала и окончания проектируемых линейных объектов в системах координат WGS-84 и ГСК-2011, проекция Гаусса-Крюгера, зона 9.

| № | Наименование объектов | Координаты (ГСК-2011) | | Координаты (WGS-84) | |
|---|--|-----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | | Широта северная | Долгота восточная | Широта северная | Долгота восточная |
| 1 | Водовод от РБ до ЛСП-2 м/р им. В. Филановского | | | | |
| 2 | РБ | 45°00'04,80" | 48°28'50,64" | 45°00'04,86" | 48°28'50,64" |
| 3 | ЛСП-2 | 44°59'42,74" | 48°33'11,65" | 44°59'42,80" | 48°33'11,65" |

Геодезические даты трансформации координатной системы отсчета WGS-84 в систему координат ГСК-2011:

| Референц-эллипсоид | | | |
|--|--------------|------------------------------|-------------|
| ГСК-2011 | | WGS-84 (G1150) | |
| Большая | 6378136.5 | Большая | 6378137 |
| Малая | 6356751.758 | Малая | 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 | | |



Карта расположения объекта исследования.

8. Виды и объемы работ

Этап 1 включает рекогносцировочные работы: выполняется сбор и обработка материалов инженерно-геологических и инженерно-геодезических (включая гидрографические) изысканий и исследований, проведенных на месторождении им. В. Филановского в предыдущие годы. Изучению подлежат материалы, содержащие сведения о стратиграфии, тектонике, наличии разрывных нарушений, составе, состоянии, свойствах грунтов, опасных геологических и инженерно-геологических процессах.

Подэтап 1.2. Составление программы выполнения работ морских комплексных изысканий.

Программа должна предусматривать необходимые методики, способы, аппаратуру и инструменты для выполнения работ по Договору.

Этап 2 включает детализационные инженерно-гидрографические, инженерно-геофизические и геотехнические работы на линейных объектах (подводный трубопровод от платформы РБ до ЛСП-2 м/р им. В. Филановского длиной около 6 км).

В состав работ для линейных объектов входит:

- *Инженерно-гидрографические работы по трассе линейных объектов в полосе шириной 500 м, включающие:*

- Промерные работы многолучевым эхолотом (300 кГц).
- Гидролокационное обследование дна (> 500 кГц);

Сеть профилей: основное направление параллельно осевой линии трассы с интервалом 20 м с учётом перекрытия для уверенного построения гидролокационного плана (мозаики) и цифровой модели рельефа дна, секущие профили через 500 м;

- *Инженерно-геофизические работы, по трассе линейных объектов в полосе шириной 500 м, включающие:*

- Многочастотное сейсмоакустическое профилирование:
 - Boomer 2,5 -5,0 кГц, Sparker- 0,6 – 0,8 кГц: в центральной части полосы шириной 300 м профили проложить через 50 м, по краям - через 100 м, секущие профили - через 500 м.
 - профилограф 12-16 кГц: параллельно осевой линии трассы проложить три профили с интервалом 250 м, секущие профили через 100 м;

- Магнитометрия в диапазоне 20 000-100 000 нТл параллельно осевой линии трассы с интервалом 20 м с учётом перекрытия, секущие профили через 500 м.

- Визуальное обследование обнаруженных объектов.

- *Геотехнические работы по оси трассы линейных объектов, включающие:*

- Статическое зондирование на глубину до 8 м;
- Бурение и опробование инженерно-геологических скважин до 8 м;
- Отбор проб грунтов с помощью донного пробоотборника на глубину до 4 м;
- Измерение температуры грунтов на 4-х горизонтах;
- Измерение удельного электрического и термического сопротивления грунтов на 3-х горизонтах (при выполнении СЗ или в стационарной лаборатории).

Количество точек определяется в соответствии с требованиями СП 504.1325800.2021 и обосновывается Исполнителем в программе изысканий.

Подэтап 2.1 – камеральные работы.

Состав работ Подэтапа 2.1:

- Лабораторные исследования грунтов в номенклатуре, обеспечивающей проектирование подводных трубопроводов. Объемы лабораторных исследований определить в зависимости от строения грунтового основания и согласовать с Заказчиком.
- Определение величины деформаций дна под действием литодинамических процессов, ожидаемых в период эксплуатации сооружения (по данным, принятым из отчета по инженерно-метеорологическим изысканиям).
- Оценку потенциала разжижения грунтов;
- Сейсмическое микрорайонирование трассы линейных объектов.

9. Предварительная характеристика ожидаемых воздействий на природную среду с указанием пределов этих воздействий в пространстве и во времени

Предполагаемое воздействие объекта капитального строительства на окружающую среду определить в составе работ по настоящему заданию.

10. Сведения и данные о проектируемых объектах, габариты зданий и сооружений

Исходную сейсмичность для уровней ПЗ и МРЗ следует определять в соответствии с картами ОСР-2015-А и ОСР-2015-С (с уточнением по картам ОСР-97) по результатам УИС.

11. Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий

Согласно требованиям настоящего задания и программы выполнения изысканий.

12. Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания

- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ;
- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96»;
- СП 11-114-2004 «Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений»;
- СП 504.1325800.2021 «Инженерные изыскания для строительства на континентальном шельфе. Общие требования»
- и другие законодательные акты, и нормативно-правовые и нормативно-технические документы в действующей редакции на момент разработки документации.

13. Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях

В соответствии с требованиями нормативных документов по изысканиям - ГОСТ 20522-2012; ГОСТ 25100-2020; СП 47.13330.2016 и др.

Материалы должны быть получены официальным путем с соблюдением законодательства об авторских правах и содержать ссылки на источник получения. При наличии на исходных материалах грифов ограниченного пользования, документация должна быть оформлена в соответствии с требованиями к оформлению документации ограниченного использования;

При разработке «Программы инженерных изысканий» учитывать заключение о возможности использования материалов изысканий прошлых лет, а также полученные на предпроектной стадии результаты рекогносцировочных обследований и инженерных изысканий (при наличии).

14. Дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий с учетом отраслевой специфики проектируемого сооружения

Исполнитель обязан согласовать сроки проведения и состав экспедиционных работ в море с уполномоченными государственными органами и заинтересованными сторонами.

Подготовить материалы, необходимые для расчёта ущерба, наносимого рыбному хозяйству и согласовать производство работ с федеральными и территориальными органами исполнительной власти РФ.

На планах указать назначение и направление существующих коммуникаций.

Необходимо предоставить при проведении инженерно-геодезических изысканий: сведения об использованных современных сертифицированных программных продуктах для создания цифровых инженерно-топографических планов

Разрешение на производство морских и изыскательских работ оформляется Исполнителем.

Исполнитель должен обеспечить получение положительного заключения в ФАУ «Главгосэкспертиза России», в том числе предоставлять ответы на вопросы и замечания экспертов, а также вносить корректировки в отчетную документацию по результатам инженерных изысканий.

15. Требования оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий территории изысканий

В соответствии с СП 47.13330.2016 и др.

16. Сведения о необходимости выполнения дополнительных исследований в процессе инженерных изысканий

Не требуются.

17. Наличие предполагаемых опасных природных процессов и явлений.

В соответствии с:

– СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. (актуализированная редакция СНиП 22-01-95) и др.

18. Требования к материалам и результатам инженерных изысканий (состав, сроки, порядок представления, форматы материалов (для представления в электронном виде))

В состав материалов, представляемых Исполнителем должно входить как минимум:

– программа инженерных изысканий;

– технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий (включая инженерно-гидрографические работы);

– технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (включая инженерно-геофизические работы);

Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий (включая инженерно-гидрографические работы) должен включать:

- копии свидетельств о поверке приборов;

– карты фактического материала, отражающие фактическое положение галсов съемки рельефа дна;

– батиметрические карты в масштабе 1:5000, 1:10000. На всех картах и планах должна быть сетка прямоугольных и геодезических (географических) координат, нанесены существующие объекты и сооружения (при наличии) в зоне съёмки.

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий должен включать:

– карты фактического материала, отражающие плановое положение геофизических профилей;

– гидролокационные мозаики;

– карты графиков и изодинам высокочастотной составляющей магнитного поля с маркировкой выявленных аномальных объектов.

– карты фактического материала, отражающие плановое положение точек производства геотехнических работ;

– сведения о методике и объемах выполненных работ, о результатах морских и лабораторных исследований, копии аттестатов аккредитации, акты отбора и сдачи проб, акты проверок оборудования;

– сведения об инженерно-геологических условиях участка строительства и рекомендации для проектирования по результатам работ;

– карты инженерно-геологических условий. На всех картах и планах должна быть сетка прямоугольных и геодезических (географических) координат, нанесены существующие объекты и сооружения в зоне съёмки, точками опробования донных грунтов, геологическими скважинами и точками статического зондирования.

– карту или схему литодинамического районирования (с прогнозными величинами деформаций дна) на основании отчета по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям;

– инженерно-геологические разрезы по площадке строительства;

– оригиналы протоколов по всем видам лабораторных исследований, указанных в программе инженерных изысканий.

Перечень и содержание карт уточняется в ходе изысканий в зависимости от фактических инженерно-геологических условий.

Необходимый перечень определяемых параметров расчетных сейсмических воздействий (интенсивность в баллах, пиковое ускорение, преобладающий период и длительность колебаний, спектр реакции, коэффициент динамичности, акселерограммы, грунтовые коэффициенты и др.) определить в программе инженерных изысканий.

Отчетные материалы предоставляются в системах координат WGS-84 и ГСК-2011.

Отчеты Исполнителя (включая текстовые, табличные и графические данные) предоставляется в машинописном виде (в 1-ом экземпляре с оригинальными подписями или заверенные архивные копии) и в электронной версии на электронном носителе (в 3-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.

Предоставление итоговых технических отчетов Заказчику производится в соответствии с условиями Договора:

- отчетные материалы направляются Заказчику для рассмотрения и оценки качества выполненных работ и подготовки замечаний;

- после завершения корректировки документации Исполнитель направляет документацию Заказчику для проверки на предмет устранения замечаний.

Объем изысканий, и форма их представления должны соответствовать заданию и нормативным документам.

Работы должны быть выполнены в соответствии с программой инженерных изысканий.

Программа инженерных изысканий составляется Исполнителем работ после подписания договора, сбора и обработки материалов изысканий, а также исходных данных, полученных от Заказчика. Срок предоставления программы на согласование Заказчику – 30 календарных дней с момента подписания Договора. Выполнение работ по несогласованной Заказчиком программе не допускается.

Сроки выполнения работ определяются условиями договора.

19. Исходные данные, предоставляемые Исполнителю от Заказчика

Сведения о наличии ранее выполненных изысканиях (работах и исследованиях), данных о наблюдавшихся на территории инженерных изысканий осложнениях в процессе строительства и эксплуатации сооружений, в том числе деформациях и аварийных ситуациях, отсутствуют.

От Заказчика:
ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

Заместитель генерального директора
по реализации капитальных проектов

М.П.  Е.А. Кривошеев


От Исполнителя:
ООО «Моринжгеология»

Генеральный директор

М.П.  А.В. Фувакин


А2 Письмо «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» 16/16-5438 от 07.11.2023 г.



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»

№ 16/16-5438 Дата 07.11.2023
на № _____ от _____

ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»
Заместителю генерального директора
по реализации капитальных проектов

Кривошееву Е.А.

Об изменении названия объекта
по проекту «Строительство водовода РБ – ЛСП-2»

Уважаемый Евгений Александрович!

В соответствии с полученными замечаниями от специалистов ПАО «ЛУКОЙЛ» к названию объекта строительства нового водовода, прошу присвоить новое наименование объекту строительства - «Морской внутрипромысловый подводный трубопровод для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского».

Дополнительно прошу учесть данное изменение в материалах Комплексных инженерных изысканий.

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер

А.В. Усенков

А.А. Коршунов
Тел. (8512) 40-29-86

Российская Федерация, 414000,
г. Астрахань, ул. Адмиралтейская, 1, корп. 2

Тел.: (8512) 40-28-02
Тел./факс: (8512) 40-27-20

А3 Дополнительное соглашение №3 к договору №23M0118

Дополнительное соглашение № 3
к Договору № 23M0118 от 29.05.2023

г. Астрахань

14 ноября 2023г.

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» (ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»), именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице генерального директора Роженцева Дениса Владимировича, действующего на основании Устава, с одной стороны, и

Общество с ограниченной ответственностью «Моринжгеология» (ООО «Моринжгеология»), именуемое в дальнейшем «Исполнитель», в лице генерального директора Фувакина Александра Владимировича, действующего на основании Устава, с другой стороны, именуемые в дальнейшем «Стороны», заключили настоящее Дополнительное соглашение к Договору № 23M0118 от 29.05.2023 (далее - Договор), с учетом Дополнительного соглашения № 2 от 21.09.2023 к Договору, о нижеследующем:

1. По тексту Договора № 23M0118 от 29.05.2023, Дополнительного соглашения № 2 от 21.09.2023 и приложений к ним вместо «Проект «Замена водовода РБ - ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского»» читать «Проект «Строительство морского внутрипромыслового подводного трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского»».

2. Все остальные условия договора остаются без изменений и Стороны подтверждают по ним свои обязательства.

3. Настоящее дополнительное соглашение является неотъемлемой частью Договора № 23M0118 от 29.05.2023.

4. Настоящее дополнительное соглашение вступает в силу с даты его подписания и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств по Договору.

5. Настоящее дополнительное соглашение составлено в двух идентичных экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному для каждой из сторон.

Подписи Сторон:

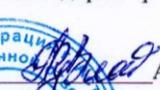
От Заказчика:
ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»
Генеральный директор

М.П.


Д.В. Рожнецев


От Исполнителя:
ООО «Моринжгеология»
Генеральный директор

М.П.


А.В. Фувакин


А4 Письмо «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» 24/8145 от 17.11.2023 г.



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

№ 24/8145 Дата 17.11.2023
на № _____ от _____

Генеральному директору
ООО «Моринжгеология»

А.В. Фувакину

О направлении дополнительного соглашения

Уважаемый Александр Владимирович!

В соответствии с письмом ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» № 16/16-5438 от 07.11.2023 просим принять в работу и учесть в программе работ и отчетных материалах по изысканиям в рамках Дополнительного соглашения № 2 от 21.09.2023 к Договору № 23М0118 от 29.05.2023 следующее:

- наименование Проекта «Строительство морского внутривидового подводного трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского».

-наименование объекта строительства «Морской внутривидовый подводный трубопровод для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского».

В целях утверждения вышеизложенного направляем Вам дополнительное соглашение № 3 к Договору № 23М0118 от 29.05.2023, которое просим рассмотреть, подписать, скрепить печатью и один экземпляр в течение 10 (десяти) дней с момента получения настоящего письма вернуть в наш адрес.

Приложение: 1. Дополнительное соглашение № 3 на 1 л. в 2 экз.

2. Письмо № 16/16-5438 от 07.11.2023 на 1 л. в 1 экз.

Заместитель генерального директора
по реализации капитальных проектов

Е.А. Кривошеев

Успанова Айза Салаватовна
+7 (8512) 40-26-49

Россия
109028 г.Москва
Покровский б-р, д.3, стр.1

тел.: +7 (495)983-22-86
Факс: (495)983-21-41
E-mail: LUKOIL-Engin@lukoil.com

ПРИЛОЖЕНИЕ Б СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ИСПОЛНИТЕЛЕ И СЕРТИФИКАТЫ

1. Наименование организации: **ООО «МОРИНЖГЕОЛОГИЯ»**
2. Идентификационный номер (ИНН): **15055946**
3. Адрес: **г. Астрахань, 414004, Красная Набережная 85**
4. Виды выполняемых работ: **инженерные изыскания**
5. Ассоциация саморегулируемая организация “Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства “Центризыскания”” (Ассоциация СРО “Центризыскания”)
6. Свидетельство (свидетельства) о допуске к производству работ по инженерным изысканиям: **1173.07-2009-3015055946-И-003, выдано 09.06.2016**
7. Сведения о наличии сертификатов ISO (номера, сведения о выдаче):
 - a. **ISO 9001:2015 №188005-2015-AQ-LVA-FINAS (годен до 20.11.2023)**
 - b. **ISO 14001:2015 №188006-2015-AE-LVA-FINAS (годен до 20.11.2023)**
8. Выписка из реестра членов саморегулируемой организации от 02.05.23 г.
9. Аттестат аккредитации испытательной лаборатории №SRDS ПК 2021.109.14 (годен до 19.10.2024 г.)

Генеральный директор



А.В. Фувакин



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

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

регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций)

г. Москва " 09 " июня 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

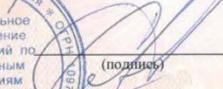
Выдано члену саморегулируемой организации **Обществу с ограниченной ответственностью «Моринжгеология», ОГРН 1023000818180, ИНН 3015055946,**
(полное наименование юридического лица
(фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя), ОГРН (ОГРНИП), ИНН, адрес местонахождения (место жительства),
Российская 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. Пасканый
(должность уполномоченного лица) (подпись) (инициалы, фамилия)

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



2

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

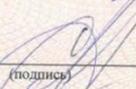
Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность
объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные
объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) ¹
и о допуске к которым член **Ассоциации Саморегулируемая организация «Центральное**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

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

вправе заключать договоры
(полное наименование члена саморегулируемой организации)
по осуществлению организации работ по _____
стоимость которых по одному договору не превышает (составляет) _____
(сумма цифрами и прописью в рублях Российской Федерации)

3

3

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



«Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства «Центризыскания» М.П.
* МОСКВА * 20190008»

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

² 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).

³ Указать: "строительству, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства" или "подготовке проектной документации для объектов капитального строительства".

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

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

Дата начальной сертификации:
21 ноября 2011

Действителен:
21 ноября 2020 - 20 ноября 2023

Настоящим удостоверяется, что система менеджмента организации:

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

была признана соответствующей стандарту:
ISO 9001:2015

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

Место и дата:
Espoo, 14 сентября 2020



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


Kimmo Haarala
Представитель руководства

Невыполнение условий Договора на сертификацию делает данный Сертификат недействительным.

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

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

Дата начальной сертификации:
21 ноября 2011

Действителен:
21 ноября 2020 - 20 ноября 2023

Настоящим удостоверяется, что система менеджмента организации:

ООО МОРИНЖГЕОЛОГИЯ

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

была признана соответствующей стандарту:

ISO 14001:2015

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

Место и дата:
Espoo, 14 сентября 2020



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

Kimmo Haarala
Представитель руководства

Невыполнение условий Договора на сертификацию делает данный Сертификат недействительным.



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»

3015055946-20230502-0957

(регистрационный номер выписки)

02.05.2023

(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

| 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 | 0.00 руб. |

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2





**ПРОГРАММА инженерных изысканий по проекту: «Строительство морского внутривидеоморского подводного трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского»
LNVN-FWPL-PP-LUEN-GENL-00000-00000-000-PLN-00001**



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

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

Раздел: 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. | Грунты природные дисперсные, почвы, донные отложения | 08.12.2 08.12.11 | Определение гранулометрического (зернового) и микроагрегатного составов | ГОСТ 25100-2020 Табл. Б.7; Б.14 | ГОСТ 12536-2014 |
| Определение плотности - метод режущего кольца | | | ГОСТ 25100-2020 | ГОСТ 5180-2015 п.9 | |
| Определение плотности - метод взвешивания в воде | | | ГОСТ 25100-2020 | ГОСТ 5180-2015 п.10 | |
| Определение плотности сухого грунта | | | ГОСТ 25100-2020 Табл.Б.2 | ГОСТ 5180-2015 п.12 | |
| Определение плотности частиц - пикнометрический метод | | | ГОСТ 25100-2020 | ГОСТ 5180-2015 п.13, п.14 | |
| Определение максимальной плотности и оптимальной влажности | | | СП 78.13330.2012 п.7.3.9 табл.1, п.7.3.10 табл.2 СП 34.13330.2012 табл. 7.3, В.12 | ГОСТ 22733-2016 | |
| | Определение влажности, в том числе гигроскопической | | СП 34.13330.2012 табл. В.11, В.12 СП 78.13330.2012 п.7.3.9 табл.1, табл.2 | ГОСТ 5180-2015 п.5 | |

Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
« 29 » апреля 2021 г.
м.п. 3015055346

А.В. Фувакин

1



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

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

Генеральный директор ООО «Моринжгеология»
« 29 » апреля 2021 г.
м.п. 3015055346

А.В. Фувакин

2

ПРОГРАММА инженерных изысканий по проекту: «Строительство морского внутривидеоморского подводного трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского»
LNVN-FWPL-PP-LUEN-GENL-00000-00000-000-PLN-00001

Начальник отдела аккредитации
Системы «Росстандартизация»
Е.П. Сафронова
Подпись
М.П.

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

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

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

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

3

Начальник отдела аккредитации
Системы «Росстандартизация»
Е.П. Сафронова
Подпись
М.П.

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

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

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

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

4

**ПРОГРАММА инженерных изысканий по проекту: «Строительство морского внутриводного подводного трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского»
LNVN-FWPL-PP-LUEN-GENL-00000-00000-000-PLN-00001**

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



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

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

Раздел: 2. Вода

| № п/п | Наименование объектов испытаний и измерений | Код ОКПД2 | Наименование испытаний и (или) Определяемых характеристик | Обозначение нормативной документации на объект испытания, содержащей значения определяемых характеристик | Обозначение нормативной документации на методы испытаний |
|-------|---|-----------|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Вода подземная и поверхностная | 36.00.1 | Органолептические показатели воды Определение общей жесткости Определение температуры, прозрачности и запаха Определение цветности Определение мутности Вкус Определение содержания взвешенных веществ Показатели химического состава воды Определение массовой концентрации общего железа, окисного железа, железозакисное Определение массовой концентрации кремниевой кислоты (кремний) | По проекту ГОСТ 2761-84 п.2.2 ГОСТ 2761-84 п.2.2 ГОСТ 2761-84 п.2.2 СП 11-102-97 прил.Д СанПин 2.1.5.980-00 прил. 1 ГОСТ 2761-84 п.2.2 ГН 2.1.5.1315-03 Гл.И1 | РД 52.24.395-2017 РД 52.24.496-2018 ГОСТ Р 57164-2016 ГОСТ 31868-2012 ГОСТ Р 57164-2016 ГОСТ Р 57164-2016 РД 52.24.468-2019 ГОСТ 23268.11-78 РД 52.24.432-2018 |

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



А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

5

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



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

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|--|---|-------------------------|
| | | | Определение перманганатной окисляемости | ГОСТ 2761-84 п.2.2. | ПНД Ф 14.1.2:4.154-99 |
| | | | Определение массовой концентрации фторидов | ГН 2.1.5.1315-03 Гл.И1 ГОСТ 2761-84 п.2.2 | ГОСТ 4386-89 |
| | | | Определение иона аммония | СП 28.13330.2017 табл. В.3 ГН 2.1.5.1315-03 Гл.И1 | 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 | ПНД Ф 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.И1 | 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.И1 | ГОСТ 33045-2014 |
| | | | Определение массовой концентрации нитрит-ионов | СП 11-102-97 табл. 4.4. ГН 2.1.5.1315-03 Гл.И1 | ГОСТ 33045-2014 |
| | | | Определение массовой концентрации хлорид-ионов | СП 28.13330.2017 табл. В.3 ГН 2.1.5.1315-03 Гл.И1 | ПНД Ф 14.1:2:3.96-97 |
| | | | Определение содержания сухого остатка | По проекту | РД 118.02.8-88 |

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



А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

6

ПРОГРАММА инженерных изысканий по проекту: «Строительство морского внутривидеоморского
подводного трубопровода для транспорта воды между РБ и ЛСП-2 месторождения им. В. Филановского»
LNVN-FWPL-PP-LUEN-GENL-00000-00000-000-PLN-00001

Начальник отдела аккредитации
Системы «Росстандарт-Сертификация»
подпись: Е.П. Сафронова
М.П.



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

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



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

А.В. Фувакин

А.В. Фувакин

7

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 сейсморазведочных 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 | - UAII |
| 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 коечных мест | - 31 |
| 17. Район плавания | - неограниченный |
| 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» КМО-Т |
| - магнитный компас; | PGM-C-09 |
| - гирокомпас; | |
| - 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. |
| - внутрисудовая связь | 32 канальный коммутатор «Рябина» |
| - внутрисудовая технологическая связь | 32 канальный коммутатор «Рябина» |

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

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 | KM *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 |
| Емкость питьевой воды | U34,8U м ³ + Опреснительная установка |
| Число гребных винтов | 1, фиксированный шаг |
| Носовое подруливающее устройство | 2 x 200 кВт, |
| Кормовое подруливающее устройство | 1 x 250 кВт |
| 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 | JMC F-2000 |
| - лаг | JRC JLN-205 |
| - радиолокационная станция | PLC FURUNO, M-1934C-BB/C-MAP |
| - магнитный компас; | КМО-Т |
| - гирокомпас; | PGM-C-009 |
| - средства спутниковой навигации; | 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 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 |
| - средства связи | |

| | |
|---------------------------------------|---|
| | INMARSAT Fleet Broadband (голосовая спутниковая связь, передача данных). |
| | Спутниковая система связи GLOBALSTAR терминал Qualcomm GSP 1600 с адаптером GSP 1410, обеспечивающим постоянное подключение. |
| - внутрисудовая связь | 32 канальный коммутатор «Рябина» |
| - внутрисудовая технологическая связь | 32 канальный коммутатор «Рябина» |

Геотехнические работы, оборудование:

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 нержавеющей | 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

20м³/час

| Буровая шахта | |
|--|--|
| Размеры шахтного проема | 3 x 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 |
| 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 буровой 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 |

В1.3. Основные размерения «Скорпион»

Мелководный катер «Скорпион» предназначен для проведения инженерно-гидрографических и инженерно-геофизических работ в составе инженерно-геологических изысканий на предельном мелководье, а также как служебно-вспомогательное судно.



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Проект

Т63М (Костромич)

Год/место постройки

2007, Азов (восстановлен)

| | |
|----------------|----------------------|
| Судовладелец | ООО «Моринжгеология» |
| Класс регистра | ГИМС(М1.1.) |
| Флаг | Российская Федерация |
| Бортовой номер | РМ 0308 |
| Порт приписки | Астрахань |

ВИДЫ РАБОТ

Инженерно-геологические изыскания при проектировании коммуникаций, площадок под бурение и портовых сооружений

Экологический мониторинг

Геоакустические исследования

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|--|----------------------|
| Длина, ширина, осадка | 16,0 м; 3,2 м; 0,8 м |
| Вместимость, р.т. | 19,00 |
| Скорость, км/ч | 14,5 |
| Автономность | 3 сут. |
| Полная норма судовых запасов топлива, кг | 3000 |
| Главный двигатель | ЯМЗ-236 |
| | 150 л.с. |
| Экипаж/экспедиция | 2/4 чел. |

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

| | |
|--|-------------------------|
| Дизель-генератор | ДГР1А16/ 1500 (16 кВт.) |
| Источник электроэнергии: - аккумуляторная батарея | 6СТК-180М (2 шт.) |
| Лебедка грузовая | ЛЭТ-200 (г/п 900 кгс) |

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. Спутниковая станция INMARSAT FleetBroadband (голосовая спутниковая связь, электронная почта, передача данных - устанавливается опционально).

3. Система позиционирования (устанавливается опционально).

В2. Навигационно-геодезическая аппаратура и средства связи

Приёмно-индикатор глобальной навигации 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 мм при 42 дБ – Гц
L1: 0.85 мм при 42 дБ - Гц
- Точность в режиме бесплатного дифсервиса WAAS/EGNOS/MSAS (в зонах обслуживания):
 - горизонтальных координат < 2 м RMS
 - высоты < 4 м RMS
 - скорости 0.01 м/с

Основные параметры:

1. Время первого определения:

- “холодный старт” < 60 сек
- “горячий старт” < 20 сек

2. Латентность данных:

- NMEA данных < 20 миллисекунд для всех скоростей выдачи данных
- “сырых” данных < 20 миллисекунд для всех скоростей выдачи данных

3. Разрешение для импульса 1 PPS – 12.5 наносекунд

Физические и эксплуатационные параметры:

1. Габаритные размеры Длина-Ширина-Высота – 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).



| СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ | |
|---|---|
|  | СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ |
| № | РОСС US.MP08.A01550 |
| Срок действия с | 18.11.2009 по |
| | № 6060370 |
| ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ | РОСС RU.0001.11MP08 СУДОВОЙ И БЕРЕГОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ И РАДИОСВЯЗНОЙ АППАРАТУРЫ ФГУП "МОРСВЯЗЬСПУТНИК" 103030, г. Москва, ул. Новослободская, д. 14/19, стр. 7. тел. (495) 967-18-50, факс. (495) 967-18-52 |
| ПРОДУКЦИЯ | Приемная аппаратура дифференциальной подсистемы GPS «С-NAV Receiver Series» Партия 50 комплектов по контракту № CN 0211/09 от 02.11.2009г. |
| | КОД ОК 005 (ОКП): 68 1140 |
| СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ | ГОСТ 12.1.006-84, 14254-96, 12.1.003-83, ГОСТ 28215-89, 28200-89, 28203-89, ГОСТ 28219-89, 30429-96 52691-06. |
| | КОД ТН ВЭД: 8526912000 |
| ИЗГОТОВИТЕЛЬ | C&C Technologies Inc., США. 730 East Kalistone Saloom, Lafayette, Louisiana, 70508 USA. |
| СЕРТИФИКАТ ВЫДАН | ООО «НавГеоКом ДифСервисГрупп», Россия 117049 Россия, г. Москва, Ленинский пр-т., д.4, стр.1А. |
| НА ОСНОВАНИИ | Заявка – декларация от 02.11.2009 Свидетельство об одобрении типа Минтранса России № SB-3/1-2390-2009 от 17.11.2009, действительно до 16.11.2024 |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ | Сертификация проведена по схеме № 1. |
|  | Руководитель органа Эксперт |
| | В.А. Богданов Инициалы, Фамилия Н.А. Леваков Инициалы, Фамилия |
| Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации | |

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «Моринжгеология»

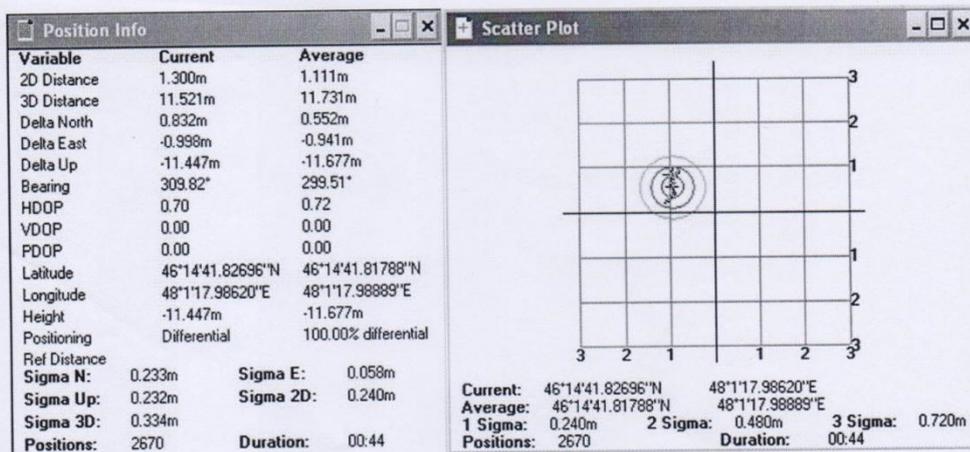
А.В. Фувакин
А.В. Фувакин
«28» апреля 2023 г.

Акт проверки
GPS приемника C-NAV
«C-NAV3050 Model SF 3050R GPS Division s/n 15159»

28 апреля 2023 года комиссией: председатель комиссии - гидрограф Маштаков Р.С., состав комиссии: гидрограф Куликов В.А, была проведена проверка работоспособности GPS приемника C-NAV «SF3050, s/n 15159», вычислено среднеквадратическая ошибка измерения (СКО).

Наблюдения проводились 28 апреля 2023 года с 13:15 до 14:00 UTC с использованием систем GPS и ГЛОНАСС, на сертифицированном пункте триангуляции (приложения 1), расположенном в пос. Яксатово.

Для получения усредненных координат и значения среднеквадратической погрешности измерения использовалась программа GPS-Monitor.



При обработке материалов наблюдений получены следующие результаты:

| № приёмника | СКО, м | Плановая невязка, м | dφ, м | dλ, м |
|------------------------------------|--------|------------------------|-------|--------|
| Приёмник «SF 3050 R» s/n 15159. | 0.240 | 1.111 | 0.552 | -0.941 |

Председатель комиссии:

Р.С. Маштаков

Р. Маштаков

Состав комиссии:

В.А. Куликов

В. Куликов

28.04.2023

Приложение 1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ,
КАДАСТРА И КАРТОГРАФИИ
(РОСРЕЕСТР)
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Федеральный научно-технический центр
геодезии, картографии и инфраструктуры
пространственных данных»
(ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»)
Юридический адрес: Волгоградский проспект, д. 45, стр. 1
Москва, Россия, 109316
Почтовый адрес: Онежская ул., д. 26,
Москва, Россия, 125413
Тел: (495) 456-91-71 факс: (495) 456-91-42
E-mail: info@nsdi.rosreestr.ru
ОГРН 1137746612068; ИНН 7722814241

Генеральному директору
ООО «Моринжгеология»

Фувакину А.В.

ул. Красная Набережная, д. 85,
г. Астрахань, 414004

migoffice@mail.ru

Экз. № 1

от 18.03.2021 № *189/110*
О выдаче материалов на основании заявления
от 04.03.2021 г. № П-189/94

Выписка

из каталога геодезических координат пунктов сети СГС-1
в системе координат ITRF в зоне деятельности Астраханского АГП
Москва 2008 *эпоха 2008*

| № п / п | ID пунк та | Название пункта, тип знака, высота знака, тип центра, номер марки | B (геодезическая широта) | L (геодезическая долгота) | H (геоде- зическая высота) м | При- мечан ия |
|------------------|------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|--|---------------------|
| 1 | JAKS | Яксатово нов. п. с прин. центр. | 46°14'41,85635" | 48°01'18,09280" | -16,471 | |

Выписка произведена в соответствии с договором о предоставлении пространственных данных и материалов, не являющихся объектами авторского права, содержащихся в федеральном фонде пространственных данных (далее – договор), заключаемого путем присоединения посредством подписания заявления о предоставлении пространственных данных и материалов, содержащихся в федеральном фонде пространственных данных, от 04.03.2021 г. № П-189/94.

2

В соответствии с п. 5.7 указанного договора, один экземпляр подписанного и заверенного оттиском печати (при наличии печати) Акта приема-передачи пространственных данных и материалов необходимо направить в ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» (125413, г. Москва, ул. Онежская, д. 26, стр. 1, 2).

Приложение: Акт приема-передачи – на 1 л. в 2-х экз.

Начальник регионального отдела
по Астраханской области

И.Г. Левицкая

Выписку подготовила:



Ю.В. Доронина

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «Моринжгеология»

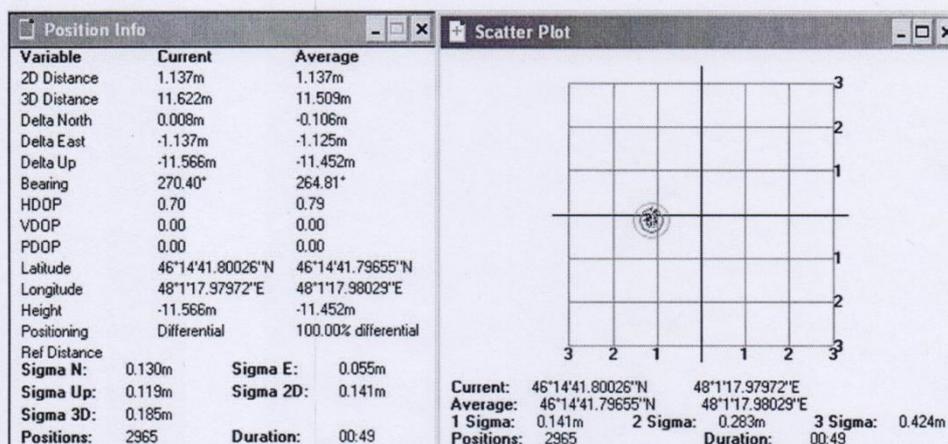

А.В. Фувакин
«28» апреля 2023 г.

Акт проверки
GPS приемника C-NAV
«C-NAV3050 Model SF 3050R GPS Division s/n 21816»

28 апреля 2023 года комиссией: председатель комиссии – гидрограф Маштаков Р.С., состав комиссии: гидрограф Куликов В.А, была проведена проверка работоспособности GPS приемника C-NAV «SF3050, s/n 21816», вычислена среднеквадратическая ошибка измерения (СКО).

Наблюдения проводились 28 апреля 2023 года с 12:10 до 13:00 UTC с использованием систем GPS и ГЛОНАСС, на сертифицированном пункте триангуляции (приложение 1), расположенном в пос. Яксатово.

Для получения усредненных координат и значения среднеквадратической погрешности измерения использовалась программа GPS-Monitor.



При обработке материалов наблюдений получены следующие результаты:

| № приёмника | СКО, м | Плановая невязка, м | dφ, м | dλ, м |
|---------------------------------|--------|---------------------|--------|--------|
| Приёмник «SF 3050 R» s/n 21816. | 0.141 | 1.137 | -0.106 | -1.125 |

Председатель комиссии:



Р. Маштаков

Состав комиссии:



В. Куликов

28.04.2023

Приложение 1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ,
КАДАСТРА И КАРТОГРАФИИ
(РОСРЕЕСТР)
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Федеральный научно-технический центр
геодезии, картографии и инфраструктуры
пространственных данных»
(ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»)
Юридический адрес: Волгоградский проспект, д. 45, стр. 1
Москва, Россия, 109316
Почтовый адрес: Онежская ул., д. 26,
Москва, Россия, 125413
Тел: (495) 456-91-71 факс: (495) 456-91-42
E-mail: info@nsdi.rosreestr.ru
ОГРН 1137746612068; ИНН 7722814241

Генеральному директору
ООО «Моринжгеология»

Фувакину А.В.

ул. Красная Набережная, д. 85,
г. Астрахань, 414004

migoffice@mail.ru

Экз. № 1

от 18.03.2021 г. № 189/110

О выдаче материалов на основании заявления
от 04.03.2021 г. № П-189/94

Выписка

из каталога геодезических координат пунктов сети СГС-1
в системе координат ITRF в зоне деятельности Астраханского АГП
Москва 2008 *эпоха 2008*

| № п / п | ID пункта | Название пункта, тип знака, высота знака, тип центра, номер марки | B (геодезическая широта) | L (геодезическая долгота) | H (геодезическая высота) м | Примечания |
|---------|-----------|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|------------|
| 1 | JAKS | Яксово нов. п. с прин. центр. | 46°14'41,85635" | 48°01'18,09280" | -16,471 | |

Выписка произведена в соответствии с договором о предоставлении пространственных данных и материалов, не являющихся объектами авторского права, содержащихся в федеральном фонде пространственных данных (далее – договор), заключаемого путем присоединения посредством подписания заявления о предоставлении пространственных данных и материалов, содержащихся в федеральном фонде пространственных данных, от 04.03.2021 г. № П-189/94.

В3. Гидрографическое и геофизическое оборудование

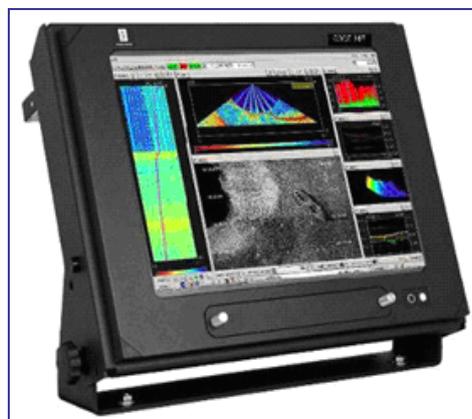
В3.1 Эхолот промерный цифровой ECHOTRAC SVM



Техническая характеристика эхолота ECHOTRAC™ SVM

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

В3.2 Многолучевой эхолот Kongsberg EM 3002D



Монитор оператора



Устройство OBTANS определения скорости, курса, угла поворота судна



Трансдюсер



Устройства типа SVS для измерения в воде скорости звука, температуры и давления

Технические характеристики:

| | |
|---------------------------------|--|
| Частотный диапазон: | 293, 300, 307 kHz; |
| Количество лучей: | 254 для одной гидроакустической антенны, 498 для двух гидроакустических антенн; |
| Максимальная частота посылок: | 40 Hz |
| Максимальный угол обзора: | 130 градусов для одной гидроакустической антенны, 200 градусов для двух гидроакустических антенн, |
| Стабилизация бортовой качки: | да; |
| Стабилизация килевой качки: | да; |
| компенсация вертикальной качки: | да; |
| Эффективный диапазон глубин: | 0,5-150 метров; |
| Разрешение по глубине: | 1 сантиметр; |
| Геометрия антенны: | крест Миллса; |
| Структура построения лучей: | режим равных расстояний между лучами, режим равных углов между лучами, режим высокой плотности (с 01.01.2010); |

Форма, размер и вес основных элементов:

| | |
|----------------------------|---|
| Гидроакустическая антенна: | Цилиндрическая форма, материал – титан; |
| Диаметр: | 332 миллиметра; |

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| Высота: | 119 миллиметров; |
| Вес: | 25 кг в воздухе, 15 кг в воде; |
| Процессорный блок: | Ширина: 450 миллиметров; |
| Глубина: | 400 миллиметров; |
| Высота: | 200 миллиметров; |
| Вес: | приблизительно 8 кг; |

Программное обеспечение SIS

SIS Multibeam Controller – контроллер многолучевого эхолота

- Включает в себя:
- Меню инсталляционных и рабочих параметров
- Тестирование и диагностику системы
- Запись сырых данных с эхолота. Старт / стоп излучения
- Ввод значений скорости звука в районе гидроакустической антенны, передача этих значений в эхолот
- Дисплей посылок, отображающий:
 - Интенсивность сигнала
 - Профиль посылки
 - Данные от внешних датчиков
 - Осциллограмму принимаемого сигнала
- Вывод на плоттер с полным разрешением (максимальный формат A0)

Компоненты многолучевого эхолота Kongsbergs EM3002D

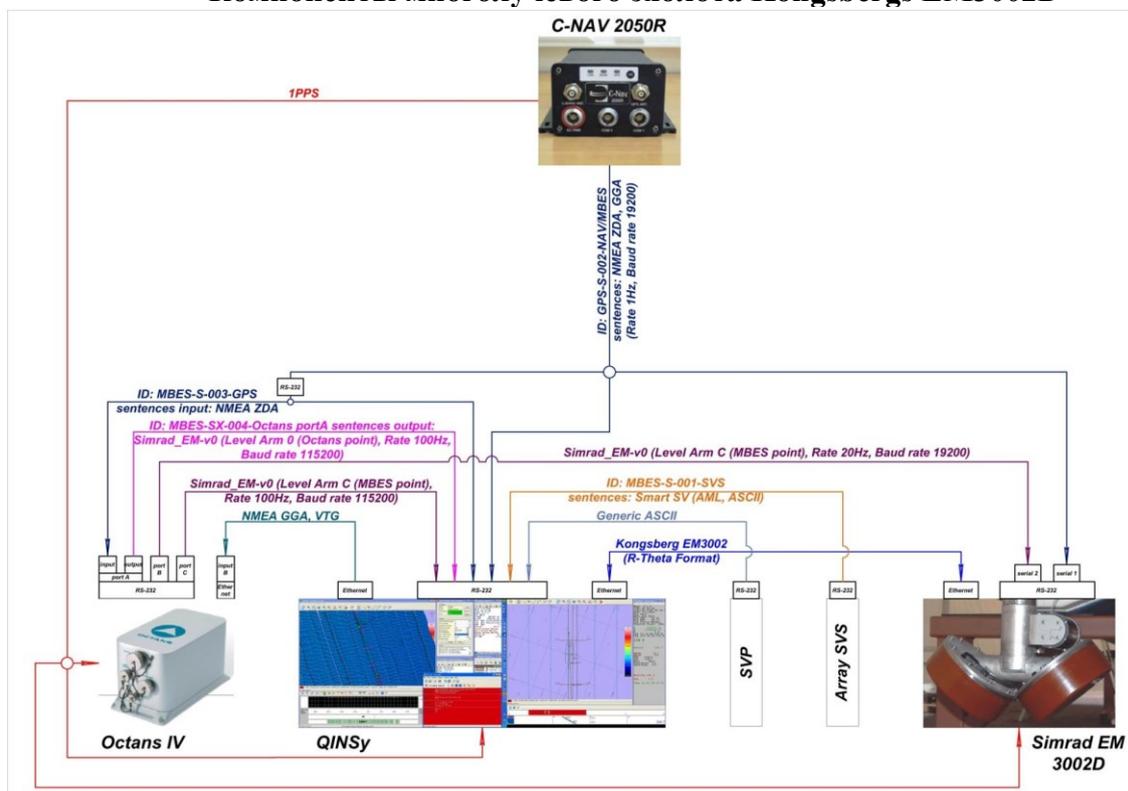


Схема подключения блоков сбора данных аппаратного комплекса многолучевого эхолота EM 3002



а)



б)

Установка эхолота EM 3002 на штанге забортного крепления (а), размещение сенсора скорости звука Valeport miniSVS на крепежном устройстве антенн эхолота (б).

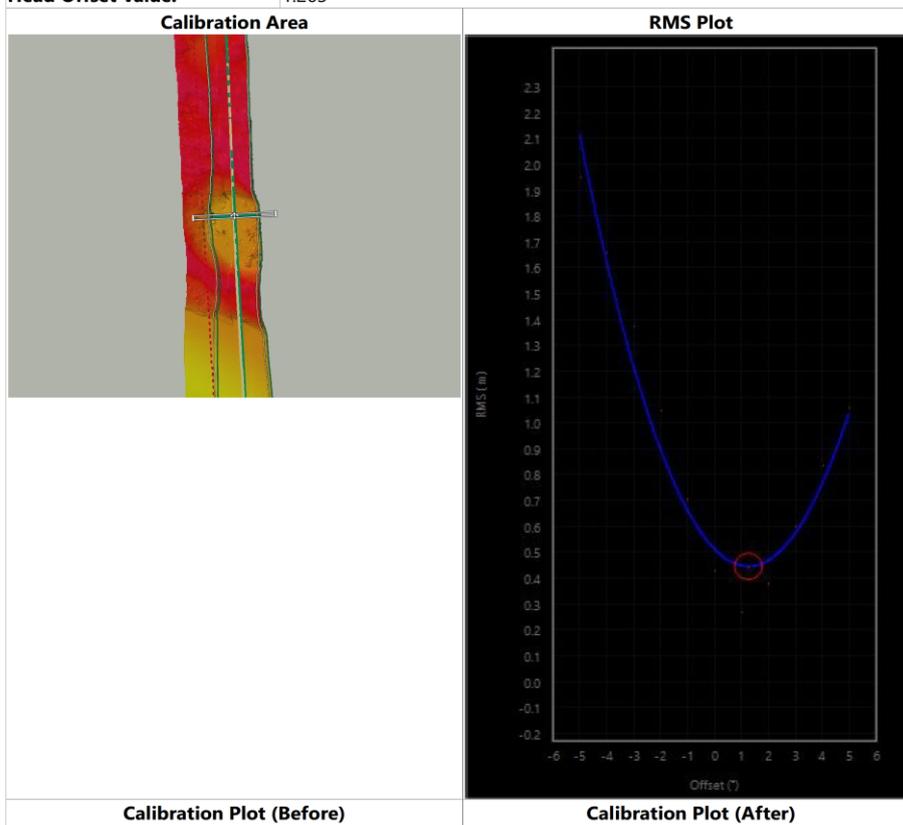
Калибровка многолучевого эхолота Kongsberg EM 3002D

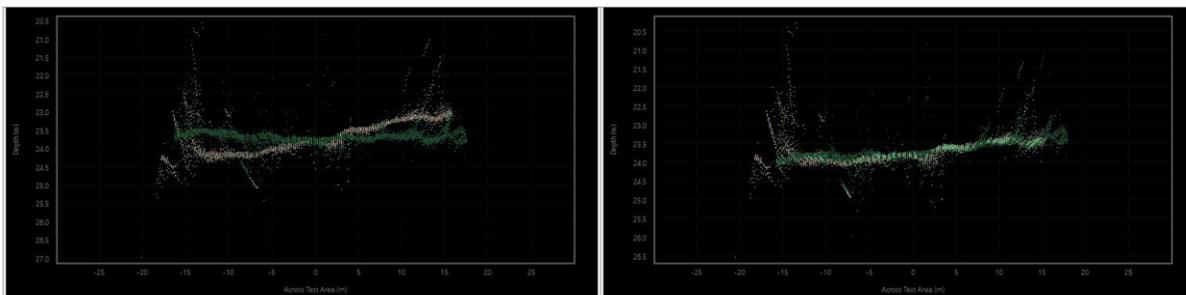
Patch Test Information

| | |
|-----------------------------|---|
| Project: | K:/Calibration |
| Software: | Qimera v2.1.0 |
| Time of Report: | 2023-05-07 15:09:24 |
| Username: | Az |
| Vessel Name: | IZ-2 |
| Lines In Patch Test: | 01: Test1- R-P-H 11gals - 0001 (177°, 3.9 kts) 02: Test1- R-P-H 10gals - 0001 (357°, 4.1 kts) 03: Test1- R-P-H 9gals - 0001 (177°, 4.1 kts) 04: Test1- R-P-H 8gals - 0001 (358°, 3.9 kts) 05: Test1- R-P-H 7gals - 0001 (177°, 3.9 kts) 06: Test1- R-P-H 6gals - 0001 (357°, 3.7 kts) 07: Test1- R-P-H 5gals - 0001 (177°, 3.9 kts) |

Calibration Step 1

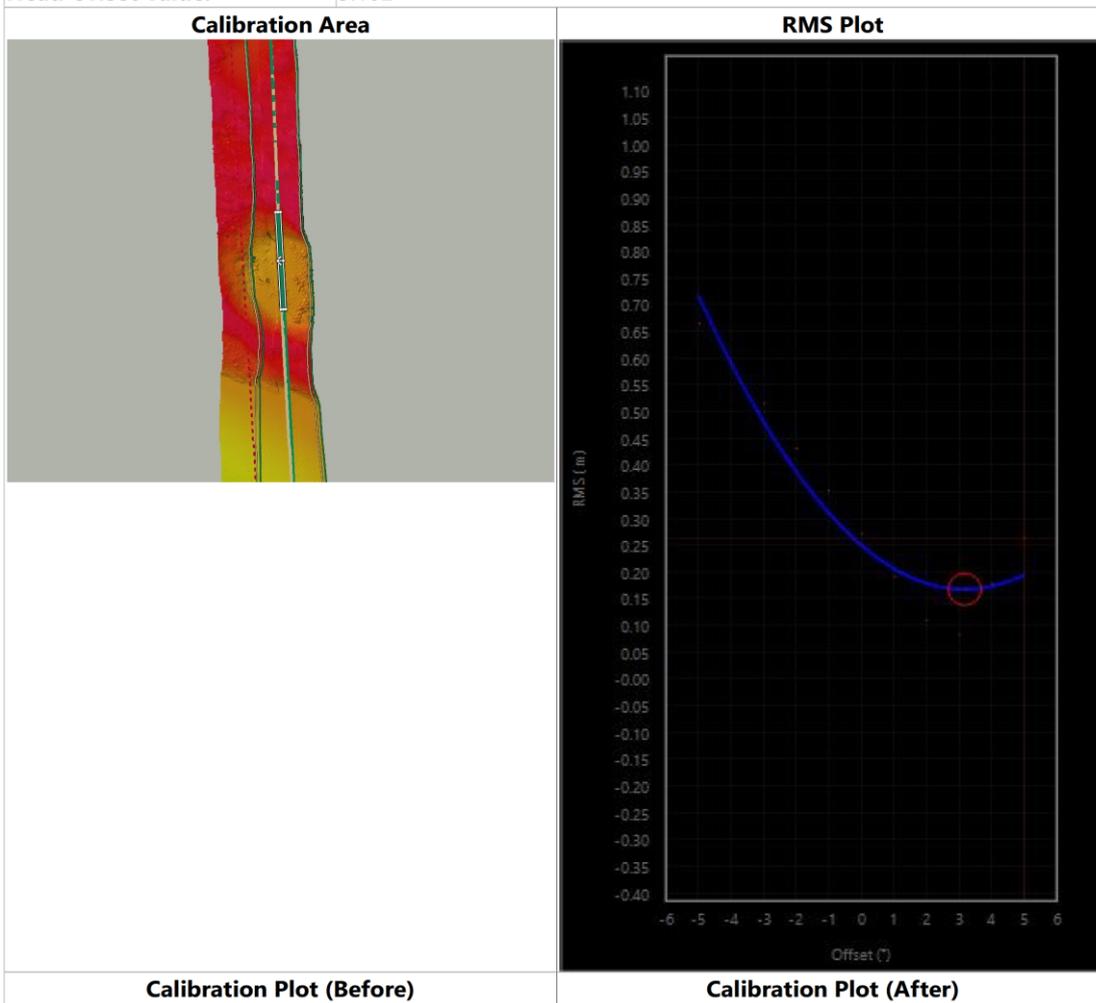
| | |
|--------------------------------|--|
| Lines Used: | 06: Test1- R-P-H 6gals - 0001 (357°, 3.7 kts) 07: Test1- R-P-H 5gals - 0001 (177°, 3.9 kts) |
| Calibration Type: | Multibeam Roll |
| Patch Location: | 39°27'14.53"N, 52°46'38.79"E |
| Patch Heading: | 357.0° |
| Patch Width: | 57.09 meters |
| Patch Height: | 2.85 meters |
| Active Motion System: | MRU Octans [Pitch Roll Heave Sensor] |
| Active Position System: | GPS Trimble |
| Calibration System: | MBES Head |
| Head Offset Value: | 1.263° |

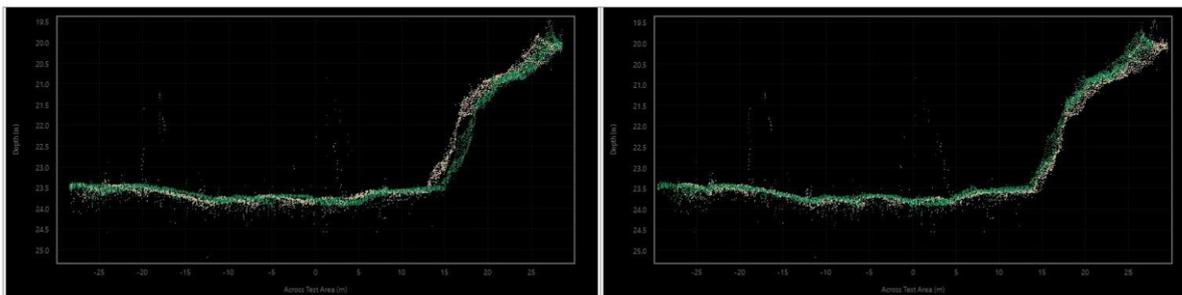




Calibration Step 2

| | |
|--------------------------------|--|
| Lines Used: | 06: Test1- R-P-H 6gals - 0001 (357°, 3.7 kts) 07: Test1- R-P-H 5gals - 0001 (177°, 3.9 kts) |
| Calibration Type: | Multibeam Pitch |
| Patch Location: | 39°27'14.53"N, 52°46'38.79"E |
| Patch Heading: | 267.0° |
| Patch Width: | 57.09 meters |
| Patch Height: | 2.85 meters |
| Active Motion System: | MRU Octans [Pitch Roll Heave Sensor] |
| Active Position System: | GPS Trimble |
| Calibration System: | MBES Head |
| Head Offset Value: | 3.182° |

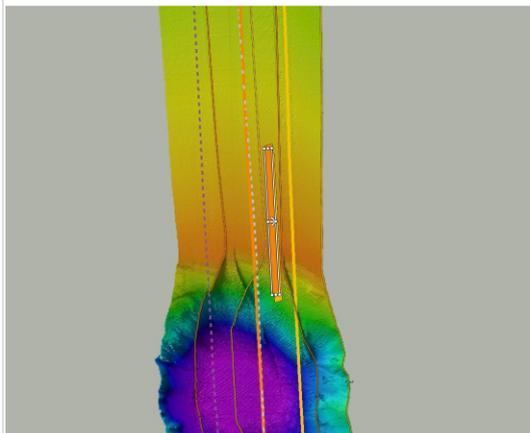




Calibration Step 3

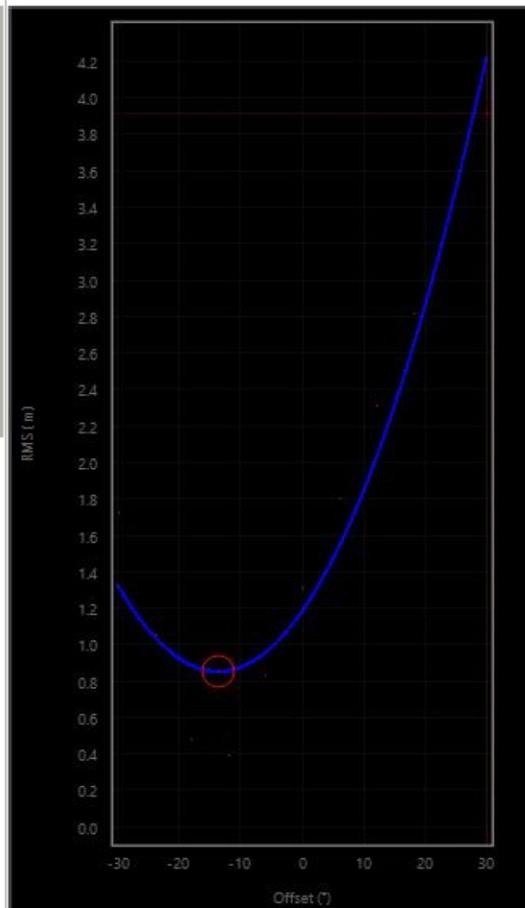
| | |
|--------------------------------|---|
| Lines Used: | 01: Test1- R-P-H 11gals - 0001 (177°, 3.9 kts) 03: Test1- R-P-H 9gals - 0001 (177°, 4.1 kts) |
| Calibration Type: | Multibeam Heading |
| Patch Location: | 39°27'00.23"N, 52°46'22.12"E |
| Patch Heading: | 87.0° |
| Patch Width: | 88.23 meters |
| Patch Height: | 4.41 meters |
| Active Motion System: | MRU Octans [Pitch Roll Heave Sensor] |
| Active Position System: | GPS Trimble |
| Calibration System: | MBES Head |
| Head Offset Value: | -13.670° |

Calibration Area

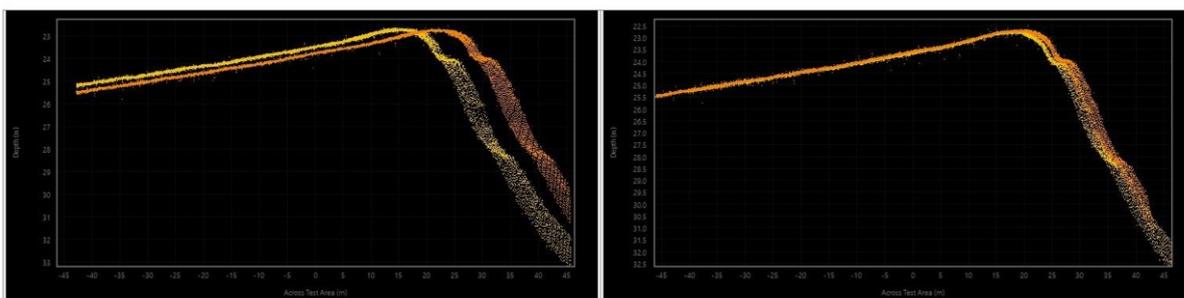


Calibration Plot (Before)

RMS Plot



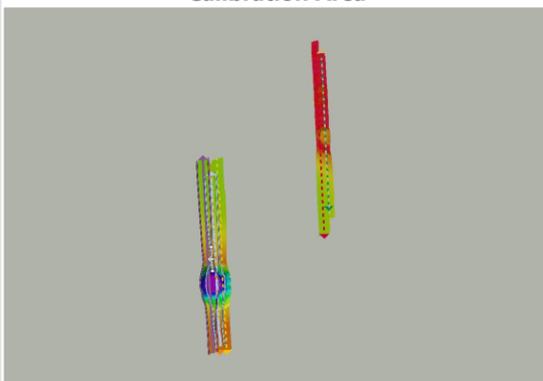
Calibration Plot (After)



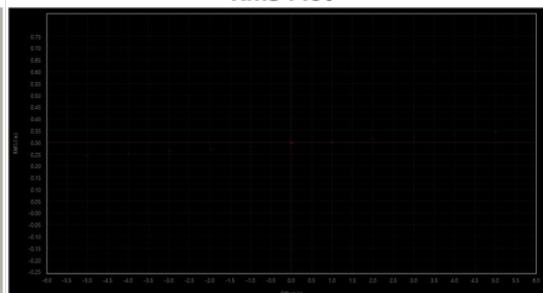
Calibration Step 4

| | |
|--------------------------------|---|
| Lines Used: | 02: Test1- R-P-H 10gals - 0001 (357°, 4.1 kts) 04: Test1- R-P-H 8gals - 0001 (358°, 3.9 kts) |
| Calibration Type: | Pos. Latency |
| Patch Location: | 39°26'59.80"N, 52°46'21.10"E |
| Patch Heading: | 267.0° |
| Patch Width: | 88.23 meters |
| Patch Height: | 4.41 meters |
| Active Motion System: | MRU Octans [Pitch Roll Heave Sensor] |
| Active Position System: | GPS Trimble |
| Calibration System: | GPS Trimble |
| Head Offset Value: | -0.020s |

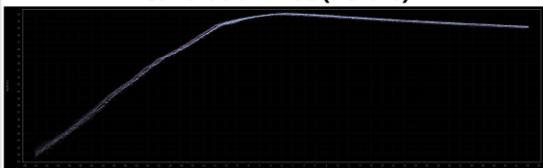
Calibration Area



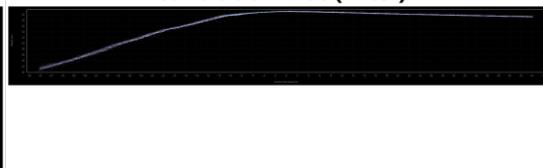
RMS Plot



Calibration Plot (Before)



Calibration Plot (After)



Summary of Calibration Results

| System | Parameter | Original | Offset | New |
|-------------|--------------|----------|---------|---------|
| MBES Head | Rx Roll | 0.000 | 1.263 | 1.263 |
| MBES Head | Tx Pitch | 0.000 | 3.182 | 3.182 |
| MBES Head | Tx Heading | 0.000 | -13.670 | -13.670 |
| GPS Trimble | Pos. Latency | 0.000 | -0.020 | -0.020 |

В3.3 Компенсатор качки OCTANS IV

Техническая характеристика компенсатора качки OCTANS IV (Франция)

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

В3.4 Измеритель вертикального профиля скорости звука в воде SVP15



Техническая характеристика измерителя вертикального профиля скорости звука в воде SVP15 (Дания):

- максимальная глубина измерения скорости звука - 200 м;
- шаг измерения - 0,5 м;
- разрешение - 0,1 м/с;
- диапазон измерения скоростей м/с; - 1350–1600
- погрешность измерения +/-0,25 м/с;

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



Calibration Certificate Number: **36839**

This document certifies that the instrument detailed below has been calibrated according to Valeport Limited's Standard Procedures, using equipment with calibrations traceable to UKAS or National Standards.

| | |
|---------------------------|------------|
| Instrument Type: | miniSVP |
| Instrument Serial Number: | 46598 |
| Calibrated By: | M. Coleman |
| Date: | 12/02/2014 |
| Signed: | <i>Mc</i> |

Full details of the results from the calibration procedure applied to each fitted sensor are available in separate documents. This summary certificate should be kept with the instrument.



Valeport Limited, St. Peter's Quay, Totnes, Devon, TQ9 5EW. U.K.
Tel: +44 (0)1803 869292 Fax: +44 (0)1803 869293
E-mail: sales@valeport.co.uk Web: www.valeport.co.uk





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 $+30^{\circ}\text{C}$ |
| Частота выборки данных | 1-8 Гц |
| Интервал измерения | До 1 года |
| Объём памяти | 512 МВ |

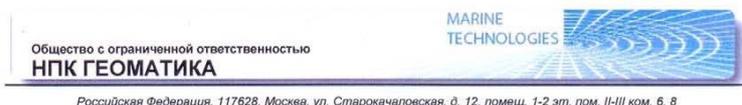
В3.6 Цифровой буксируемый гидролокатор бокового обзора CM-2 DF



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.



Исх.№ 27/2-23 от 10 февраля 2023 г.

Генеральному директору
ООО «Моринжгеология»
А.В.Фувакину

ИНФОРМАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Настоящим информирую, что гидролокаторы компании С-MAX: СМ2 №12075, СМ2 №14451, СМ2 №15012 и СМ2 №15122 прошли техническое обслуживание дистрибьютором оборудования С-MAX. Технические характеристики вышеназванных гидролокаторов соответствуют параметрам декларируемым фирмой изготовителем. Гарантийный срок соответствия параметрам технической спецификации 36 месяцев. По истечении гарантийного срока изделия подлежат повторному техническому обслуживанию.

Генеральный директор



Н.Н.Смирнова



Sonar systems for inspection, survey and exploration work
9 Hybris Business Park, Crossways, Dorchester, Dorset DT2 8BF, UK
Tel: +44 (0) 1305 853005 Fax: +44 (0) 1305 852136
mail@cmasonar.com www.cmasonar.com

16 November 2018

Scope

This certificate applies to all items shown within.

Statement

CERTIFICATE OF PERFORMANCE

We hereby confirm that the CM2 Sidescan Sonar System performs to specification, and meets or exceeds the detection requirements of Special Order surveys and other surveys according to IHO standard SP44 when used on generally uniform seabeds at the appropriate frequency and line spacing.

Item list

CM2 EDF Towfish c/w Heading Sensor, S/N 12075
CM2 DF Towfish, S/N 14451
CM2 DF Towfish, S/N 15012
CM2 DF Towfish c/w Heading & Depth Sensor, S/N 15122

Tim Robinson
Director, C-MAX Ltd



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: <math><0,004 \text{ нТл}/\pi\text{Гц}</math> (RMS);
- количество выборок за секунду – 10;
- курсовая ошибка - ± 1 нТл (при полном экваториальном или полярном развороте на 360°);
- абсолютная точность <math><1 \text{ нТл}</math> 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.

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ
ОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ
ОБЕСПЕЧЕНИЮ И СЕРТИФИКАЦИИ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА – ВИРГ-Рудгеофизика

192019, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Фаянсовая, д. 20, корп. 2, лит. А
тел.: (812) 412-76-93, факс: (812) 412-76-93,
www.geolraz.com, E-mail: geo@geolraz.com

СЕРТИФИКАТ
исследований метрологических характеристик
№ 12

страница 1 из 2

Дата проведения исследований метрологических характеристик (МХ): «24» февраля 2022 г.

Наименование и тип СИ: Магнитометр морской цезиевый Geometrics G-882

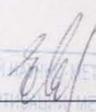
Заводской номер: 882042

Наименование и адрес заказчика: ООО «МОРИНЖГЕОЛОГИЯ»,
414004, г. Астрахань, ул. Красная Набережная, 85

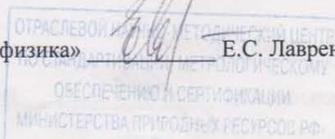
Методика исследований МХ: СК 03-2205-МК-01-Г «Методика калибровки магнитометров и мер магнитной индукции постоянного магнитного поля в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ Тл до $1 \cdot 10^{-3}$ Тл» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») с учетом эксплуатационной документации магнитометра G-882.

Исследования МХ выполнены с помощью поверочной установки для тесламетров и мер магнитной индукции УПТМ-4, соподчиненной с Государственным первичным эталоном единиц магнитной индукции ГЭТ 12-2011 (Свидетельство о поверке № 2205/214-2018 от 04.07.2018, выдано ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

Место проведения исследований МХ: АО «Геологоразведка», Магнитная испытательная станция, М. Ручьи, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, «Дорога жизни», 12-й км.

Главный метролог ОНМЦ
«Геологоразведка – ВИРГ-Рудгеофизика»  Е.С. Лаврентьева

Сертификат исследований МХ не может быть воспроизведен полностью или частично без письменного разрешения ОНМЦ «Геологоразведка - ВИРГ-Рудгеофизика».



**Сертификат
исследований метрологических характеристик № 12**

страница 2 из 2

Условия исследований МХ

Температура 18 °С;
Относительная влажность 66 %;
Атмосферное давление 102,0 кПа (765 мм рт. ст.).

Результаты исследований МХ, включая неопределенность:

1. Диапазон измерений модуля магнитной индукции от 20 000 до 100 000 нТл.
2. Систематическая погрешность $\Delta_{ос}(B)$ и среднее квадратическое отклонение $S(B)$ магнитометра в диапазоне измерения модуля магнитной индукции B приведены в таблице 1.

Таблица 1

| B , нТл | $\Delta_{ос}(B)$, нТл | $S(B)$, нТл |
|-----------|------------------------|--------------|
| 20 000 | 8,21 | 0,010 |
| 30 000 | 1,62 | 0,013 |
| 40 000 | -1,46 | 0,021 |
| 50 000 | -3,78 | 0,013 |
| 60 000 | -6,31 | 0,017 |
| 70 000 | -9,60 | 0,012 |
| 80 000 | -14,00 | 0,015 |
| 90 000 | -19,84 | 0,020 |
| 100 000 | -29,92 | 0,027 |

3. Дополнительная погрешность магнитометра, вызванная изменением пространственной ориентации датчика относительно оптимального положения в пределах рабочей угловой зоны на $\pm 10^\circ$, $\pm 20^\circ$, $\pm 45^\circ$ при магнитной индукции 50 000 нТл, приведены в таблице 2.

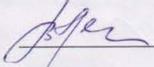
Таблица 2

| B , нТл | $\Delta_{доп} B(+10^\circ)$ | $\Delta_{доп} B(-10^\circ)$ | $\Delta_{доп} B(+20^\circ)$ | $\Delta_{доп} B(-20^\circ)$ | $\Delta_{доп} B(+45^\circ)$ | $\Delta_{доп} B(-45^\circ)$ |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 50 000 | 0,089 | 0,192 | -0,081 | 0,506 | -0,114 | 0,532 |

Дополнительная информация:

- 1 Рекомендуемый межкалибровочный интервал 2 года.
- 2 Магнитометр G-882 зав. № 882042 годен к эксплуатации в качестве рабочего средства измерений.

Исследования провели

Начальник СМ  В.А. Легков

Вед. инженер СМ  А.М. Голубев

В3.8. Сейсмоакустический комплекс САК-6



Регистратор комплекса САК-6



Электродинамический излучатель
«бумер»



Забортное устройство для буксировки приёмоизлучающих компонентов системы «бумер»

Техническая характеристика сейсмоакустического комплекса САК-6

Фирма производитель - АО «Моринжгеология», Латвия

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

В3.9. Профилограф Edgetech 2200M

| | | | |
|--|--|----------------------|----------------------|
| Sensor Model Модель датчика | DW-106 | DW-216 | DW-424 |
| Frequency Band Диапазон частот | 1-6 kHz | 2-16 kHz | 4-24 kHz |
| Modulation Модуляция | Full Spectrum chirp frequency modulated pulse with amplitude and phase weighting Частотно-модулированный импульс полного спектра с амплитудной и фазовой коррекцией | | |
| Number of Hydrophone Arrays Количество групп гидрофонов | 2 | | |
| Pulse Selections Выбор импульсов | 1-6, 2-6, 1.5-4.5 kHz | 2-16, 2-12, 2-10 kHz | 4-24, 4-20, 4-16 kHz |
| Resolution (Разрешение) | 15-25 cm | 6-10 cm | 4-8 cm |
| Beam Width (Ширина луча) | 28° - 36° | 15° - 25° | 15° - 25° |
| Transmitter Size (approximate) Размер передатчика (приблизительный) | | | |
| Height (Высота) | 31.8 cm | 28 cm | 19 cm |
| Diameter (Диаметр) | 26 cm | 19 cm | 12.7 cm |
| Hydrophone Size (each) Размер гидрофона (каждый) | | | |
| Length (Длина) | 82.8 cm | 54.6 cm | 33.6 cm |
| Width (Ширина) | 7.6 cm | 7.6 cm | 2.5 cm |
| Depth (Глубина) | 6 cm | 3.8 cm | 2.5 cm |
| Transmitter Weight Вес передатчика | | | |
| In Air (with plate) В воздухе (с пластиной) | 40 kg | 20 kg | 10 kg |
| In Air (without plate) В воздухе (без пластины) | 33.9 kg | 14.1 kg | 7 kg |
| In Saltwater (with plate) В соленой воде (с тарелкой) | 21.8 kg | 8.8 kg | 4.3 kg |
| In Saltwater (without plate) В соленой воде (без пластины) | 14.4 kg | 7 kg | 4 kg |
| Hydrophone Weight Вес гидрофона | | | |
| Array in Air (with plate) Массив в воздухе (с пластиной) | 12.8 kg | 8.6 kg | 6 kg |
| Each in Air (without plate) Каждый в воздухе (без пластины) | 4.5 kg | 1.4 kg | 0.9 kg |
| Array in Saltwater (with plate) Массив в соленой воде (с пластиной) | 7.4 kg | 5.2 kg | 3.2 kg |
| Each in Saltwater (without plate) Каждый в соленой воде (без тарелки) | 0.4 kg | 0.3 kg | 0.2 kg |
| Sensor Array Depth Rating Номинальная глубина сенсорной матрицы | 6000 м | | |

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 |

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 | |
| Наличие режущего башмака | имеется | | | | Отсутствует | | Имеется | | | | отсутствует | |
| Тип кернорвателя | лепестковый | | | | Отсутствует | | Лепестковый | | | | отсутствует | |
| Наличие обратного клапана | Имеется | | | | | | Имеется | | | | | |

Таблица 2

Технические средства отбора образцов грунта ненарушенного сложения - монолитов

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

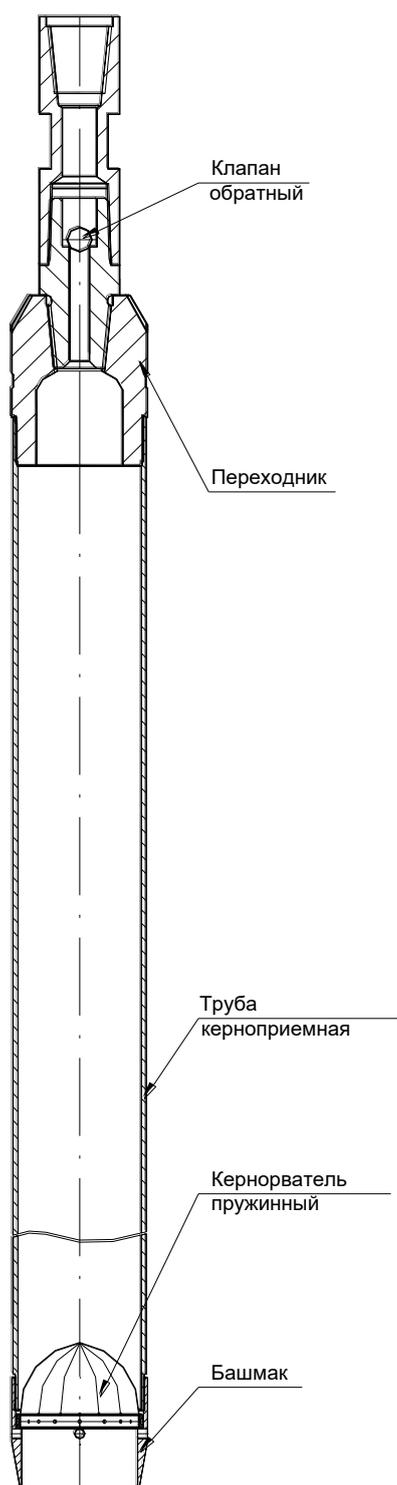


Рис.1. Грунтонос вдавливаемый

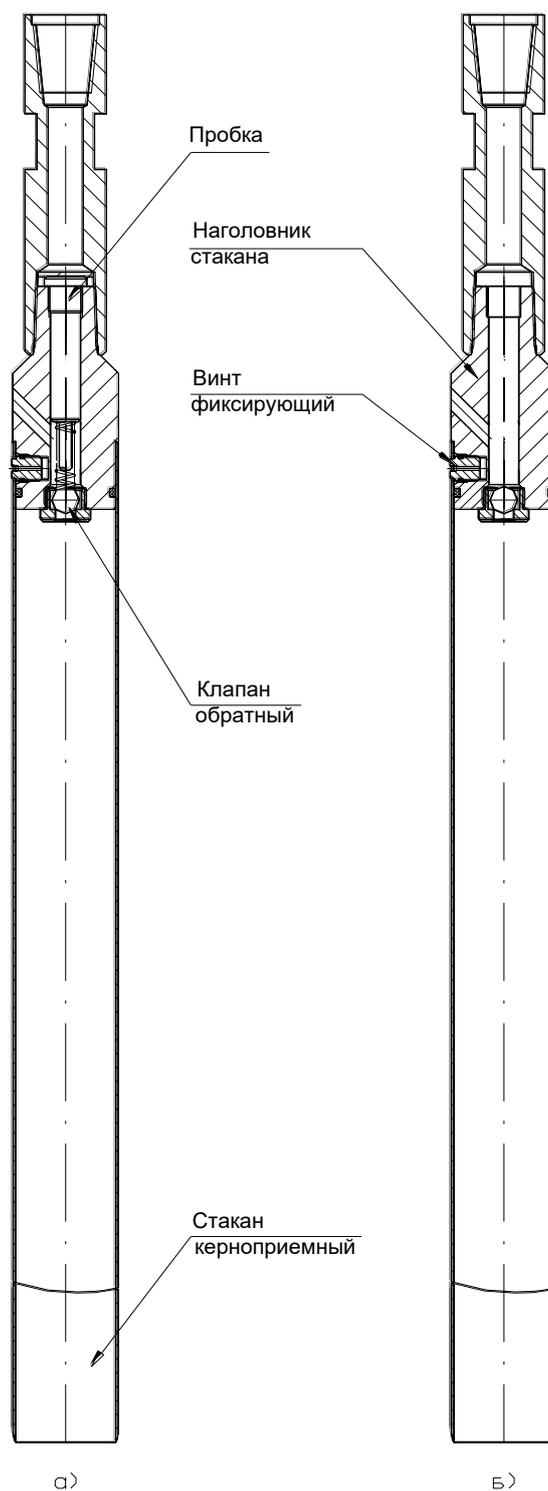


Рис.2. Стакан вдавливаемый
а) с установленным шариком
б) со сбрасываемым шариком

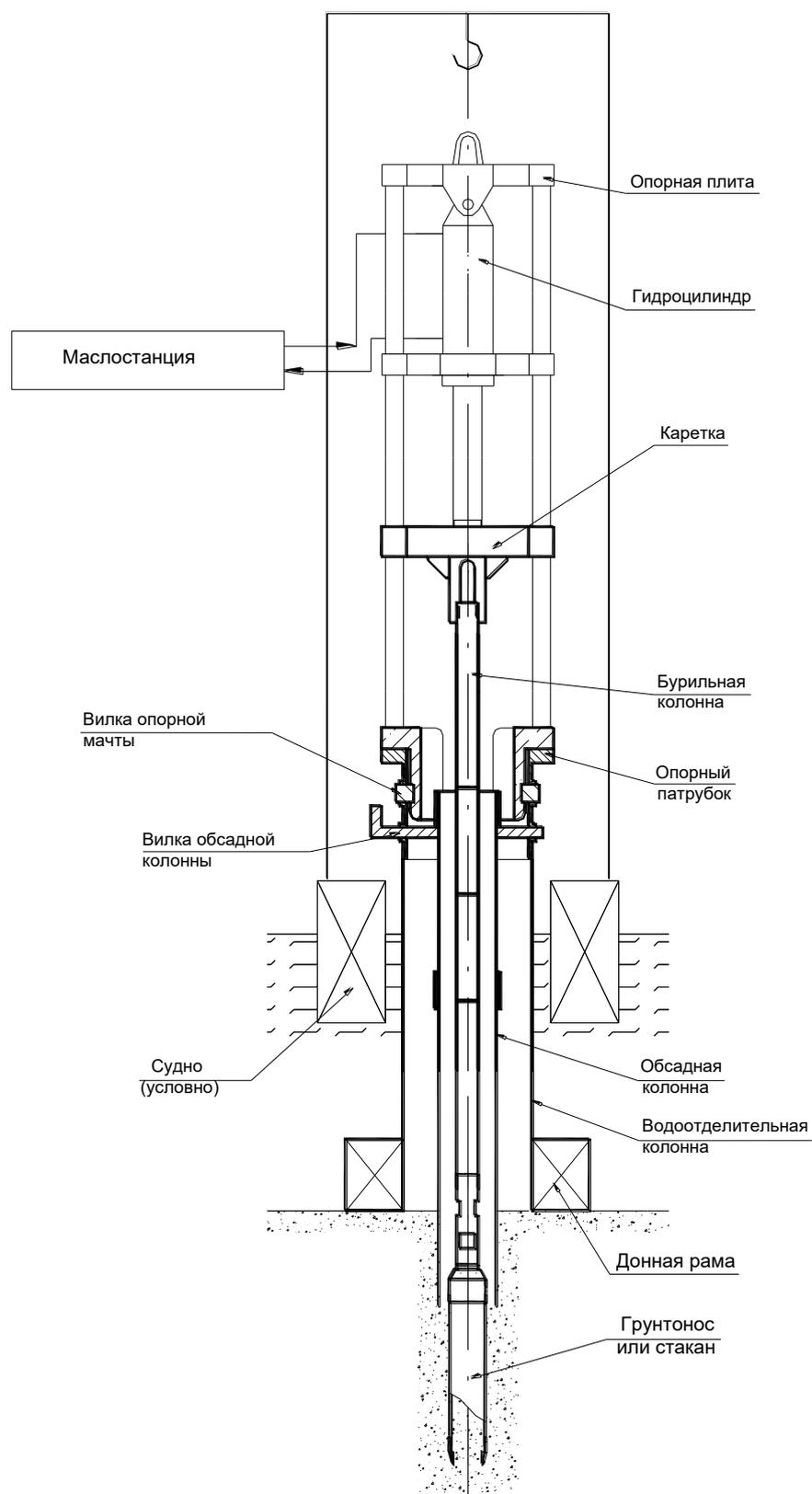


Рис.3. Вдавливаемый метод опробования скважины



Рисунок 4. Устройство пробоотбора (методом вдавливания)

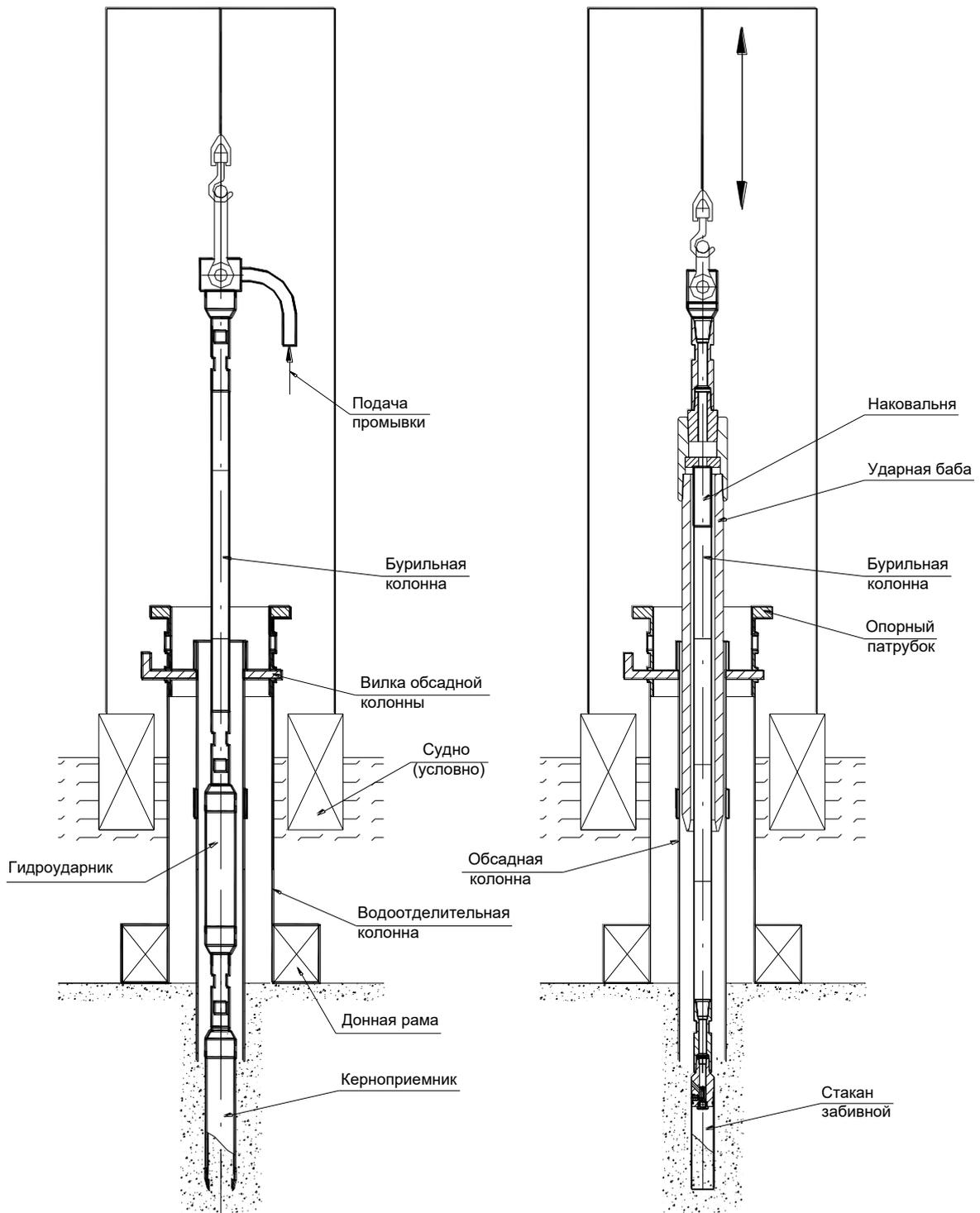


Рис.5. Гидроударный способ опробования

Рис.6. Ударный способ опробования

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.



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):

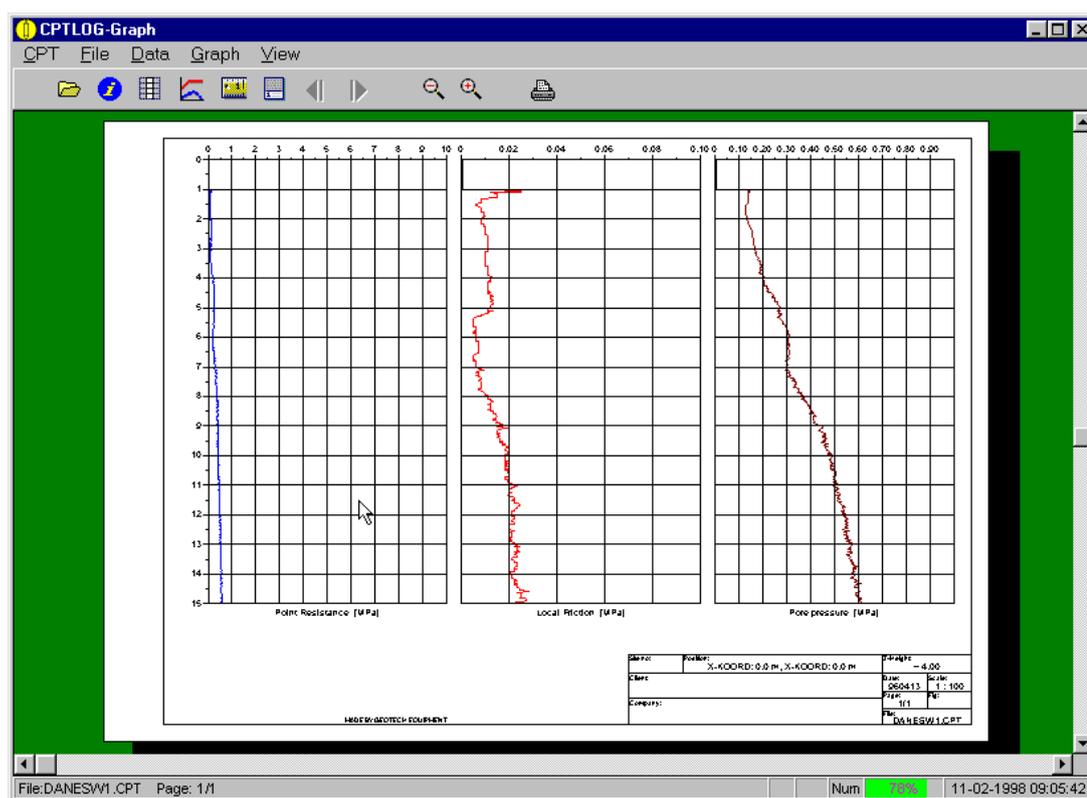
- наружный диаметр – 35,7 мм;
- площадь основания конуса - 10 см²;
- угол при вершине конуса – 60°;
- площадь муфты трения – 150 см²;
- расположение датчика порового давления – за конусом.

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.



Графическое отображение результатов измерений

GEO TECH

CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4552

Probe No 4552
Date of Calibration 20130319
Replacement of
Calibrated by Joakim Tingström
File name 4552 20130319 085457.doc

Point Resistance

| | | |
|-----------------|------------|-----|
| Maximum Load | 100 | MPa |
| Range | 100 | MPa |
| Scaling Factor | 853 | |
| Resolution | 0.8944 | kPa |
| Area factor (a) | 0.858 | |

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 7.1552 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Local Friction

| | | |
|-----------------|-------------|-----|
| Maximum Load | 1 | MPa |
| Range | 1 | MPa |
| Scaling Factor | 3691 | |
| Resolution | 0.0103 | kPa |
| Area factor (b) | 0.000 | |

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 0.1442 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

| | | |
|----------------|-------------|-----|
| Maximum Load | 5 | MPa |
| Range | 5 | MPa |
| Scaling Factor | 1496 | |
| Resolution | 0.0510 | kPa |

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 1.4280 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor 1

| | | |
|-------|--------|------|
| Range | 0 - 40 | Deg. |
|-------|--------|------|

Temperature sensor. Scaling Factor 1

| | | |
|-------|--------|--------------|
| Range | 0 - 40 | Deg. Celsius |
|-------|--------|--------------|

BACK-UP MEMORY

GEO TECH Specialists in Geotechnical Field Equipment

Сертификат зонда №4552

GEO TECH

CERTIFICATE FOR CPT PROBE **4693**

Probe No 4693
Date of Calibration 20130319
Replacement of
Calibrated by Joakim Tingström
File name 4693 20130319 102424.doc

Point Resistance

| | | |
|-----------------|-------------|-----|
| Maximum Load | 50 | MPa |
| Range | 50 | MPa |
| Scaling Factor | 1286 | |
| Resolution | 0.5933 | kPa |
| Area factor (a) | 0.854 | |

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 11.2727 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Local Friction

| | | |
|-----------------|-------------|-----|
| Maximum Load | 0.5 | MPa |
| Range | 0.5 | MPa |
| Scaling Factor | 3630 | |
| Resolution | 0.0105 | kPa |
| Area factor (b) | 0.000 | |

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 0.1995 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

| | | |
|----------------|-------------|-----|
| Maximum Load | 5 | MPa |
| Range | 5 | MPa |
| Scaling Factor | 1459 | |
| Resolution | 0.0523 | kPa |

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 0.6799 kPa
Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle. **Scaling Factor 1**

| | | |
|-------|--------|------|
| Range | 0 - 40 | Deg. |
|-------|--------|------|

Temperature sensor. **Scaling Factor 1**

| | | |
|-------|--------|--------------|
| Range | 0 - 40 | Deg. Celsius |
|-------|--------|--------------|

BACK-UP MEMORY

GEO TECH Specialists in Geotechnical Field Equipment

Ingenjörfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
+46 (0)31-68 16 39 VAT No.

Сертификат зонда №4693