

Профилограф донный Н5р3D
Руководство по технической эксплуатации
ИВЮТ.416219.015РЭ

Редакция 3

| | |
|--|--|
| | |
| | |

Литера

Оглавление

| | |
|---|----|
| Аннотация..... | 5 |
| 1. Общие сведения..... | 6 |
| 2. Описание и работа..... | 6 |
| 2.1. Назначение и решаемые задачи..... | 6 |
| 2.2. Размещение..... | 10 |
| 2.3. Комплектность поставки..... | 12 |
| 2.3.1. Опции..... | 13 |
| 2.3.2. Аксессуары..... | 13 |
| 2.3.3. Дополнительное ПО..... | 14 |
| 2.4. Основные технические характеристики..... | 14 |
| 2.5. Устройство и работа..... | 16 |
| 2.5.1. Принцип действия..... | 16 |
| 2.5.2. Нелинейный (параметрический) профилограф..... | 19 |
| 2.5.3. Конструкция и состав..... | 24 |
| 2.5.3.1. Моноблок..... | 24 |
| 2.5.4. Разветвитель кабельный CPL002..... | 26 |
| 2.5.5. Питание моноблока..... | 27 |
| 2.5.5.1. Включение/выключение моноблока..... | 28 |
| 2.5.5.2. Соединитель кабеля моноблока..... | 29 |
| 2.5.6. Описание функциональной схемы..... | 30 |
| 2.5.7. Зондирующие импульсы. Типы, параметры..... | 33 |
| 2.5.8. Синхронизация..... | 35 |
| 2.5.9. ВАРУ..... | 36 |
| 2.5.10. Формирование акустического изображения..... | 37 |
| 2.5.11. Работа эхолота..... | 41 |
| 2.5.12. Размещение..... | 43 |
| 2.5.13. Программное обеспечение..... | 46 |
| 3. Использование по назначению..... | 47 |
| 3.1. Требования к обслуживающему персоналу..... | 47 |
| 3.2. Эксплуатационные ограничения..... | 47 |
| 3.3. Меры безопасности..... | 48 |
| 3.4. Этапы и технологии выполнения работ..... | 50 |
| 3.4.1. Постановка задачи и виды съемки..... | 51 |
| 3.4.2. Подготовка к съемке..... | 52 |
| 3.4.3. Съемка (сбор данных)..... | 53 |
| 3.4.4. Камеральная обработка..... | 54 |
| 3.4.5. Составление отчетов..... | 54 |
| 3.5. Подготовка к первому использованию..... | 55 |
| 3.6. Подготовка к работе..... | 55 |
| 3.6.1. Проверка состояния моноблока и кабелей..... | 57 |
| 3.6.2. Подключение/отключение герметичного соединителя..... | 58 |

| | |
|--|-----|
| 3.7. Выполнение съемки..... | 58 |
| 3.7.1. Особенности применения..... | 60 |
| 3.7.2. Влияние двигателя..... | 61 |
| 3.7.3. Влияние волнения..... | 61 |
| 3.7.4. Скорость съемки..... | 61 |
| 3.7.5. Положение ПФ относительно судна..... | 62 |
| 3.7.6. Предотвращение возможности столкновения..... | 62 |
| 3.7.7. Планирование съемки..... | 62 |
| 3.7.8. Навигация..... | 62 |
| 3.8. Выполнение измерений по АИ..... | 63 |
| 3.9. Воспроизведение данных съемки..... | 63 |
| 3.10. Камеральная обработка данных съемки..... | 63 |
| 4. Отыскание и устранение неисправности..... | 65 |
| 5. Технология обслуживания..... | 68 |
| 5.1. Меры безопасности..... | 68 |
| 5.2. Порядок технического обслуживания..... | 68 |
| 5.2.1. Оперативное технического обслуживание..... | 68 |
| 5.2.2. Периодическое техническое обслуживание..... | 68 |
| 5.3. ТК1. Очистка наружных поверхностей от грязи..... | 70 |
| 5.4. ТК2. Проверка работоспособности без погружения в воду..... | 71 |
| 6. Текущий ремонт..... | 72 |
| 7. Правила хранения..... | 72 |
| 7.1. Хранение..... | 72 |
| 7.2. Изъятие из тары..... | 72 |
| 7.3. Консервация..... | 73 |
| 8. Транспортирование..... | 73 |
| 9. Утилизация..... | 74 |
| 10. Гарантийные обязательства..... | 74 |
| 11. Предприятие-изготовитель..... | 74 |
| Приложение А (обязательное). Перечень сокращений..... | 75 |
| Приложение Б (обязательное). Схемы подключений..... | 77 |
| Приложение В (обязательное). Изготовление кабельной сети для подключения ПФ..... | 83 |
| Приложение Г (обязательное). Разветвитель кабельный CPL002..... | 86 |
| Приложение Д (обязательное). Кабель питания PWR005..... | 91 |
| Приложение Е (обязательное). Индикатор состояния..... | 92 |
| Приложение Ж (обязательное). Разводка соединителей и кабелей..... | 93 |
| Приложение З (обязательное). Ответная часть соединителя моноблока..... | 98 |
| Приложение И (обязательное). Настройка сетевого подключения..... | 101 |
| Приложение К (обязательное). Выбор ЗИ в зависимости от условий съемки..... | 111 |
| Приложение Л (обязательное). Алгоритмы обработки данных..... | 112 |
| Приложение М (обязательное). Базовый комплект..... | 115 |
| Приложение Н (обязательное). Аксессуары и дополнительное оборудование..... | 116 |

| | |
|--|-----|
| Приложение О (обязательное). Отчет о выполнении съемки..... | 118 |
| Приложение П (обязательное). Рекомендации по прокладке галсов..... | 119 |
| Приложение Р (обязательное). Габаритные чертежи моноблока..... | 120 |
| Приложение С (рекомендуемое). Примеры крепления моноблока..... | 121 |
| Лист регистрации изменений..... | 122 |

Аннотация

Данный документ является руководством по технической эксплуатации (далее РЭ) на профилограф донный Н5р3D различных исполнений (далее ПФ) серии Гидра™. ПФ – устройство, использующее методы нелинейной акустики для подводного поиска затонувших объектов и стратификации донных осадков.

Информация об Изготовителе ПФ — см. п.11. Перечень сокращений и обозначений — см. Приложение А.

Данный документ предназначен только для просмотра или получения печатной копии без возможности изменений. Ни одна из частей этого документа не может быть воспроизведена в любой форме - графической, электронной или механической, включая ксерокопии, запись, или иной способ хранения информации для использования в иных целях без письменного согласия Изготовителя.

Изделия или продукция, на которые есть ссылка в этом документе, могут являться торговыми марками и/или зарегистрированными торговыми марками соответственно. Изготовитель не вносит претензии к этим торговым маркам.

Изготовитель не берет на себя ответственность за ошибки или упущения, или за убытки, следующие из использования информации, содержащейся в этом документе или от использования программного обеспечения, которое может сопровождать это. Изготовитель ни в коем случае не несет какую либо ответственность за любую упущенную выгоду или любой другой коммерческий нанесенный ущерб в предположении, что он может быть вызван прямо или косвенно этим документом.

Оформление документа:

Текст примечаний выделен курсивом

История редакций РЭ:

Редакция 1 — начальная редакция (ноябрь 2018)

Редакция 2 — редакторские правки (июнь 2019)

Редакция 3 — редакторские правки (июль 2019)

1. Общие сведения

РЭ предназначено для ознакомления Потребителя с комплектностью, техническими характеристиками, принципом действия, конструктивными особенностями и правилами эксплуатации ПФ.

Перечень исполнений и комплектации ПФ приведен ниже (Таблица 1). По всем вопросам применения ПФ обращайтесь к Изготовителю (см. п. 11).

ПРИМЕЧАНИЯ.

1) *Перед началом работы с ПФ внимательно изучите данное РЭ, требования к обслуживающему персоналу, эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с устройством.*

2) *Электронная версия РЭ находится на оптическом диске, входящем в комплект поставки ПФ или комплекса, в состав которого входит ПФ.*

Таблица 1 - Исполнения и комплектация ПФ

| Модель | Название и обозначение | Примечание |
|---------------|---|-------------------|
| Н5р3D | Профилограф донный Н5р3D ИВЮТ.416219.015 | Питание 10-30В |
| Н5р3D-bs | Комплект базовый Н5р3D ИВЮТ.416929.018 | Для модели Н5р3D |

ПФ развивается и совершенствуется, данное РЭ может не отражать актуальную информацию по последним изменениям в комплектности, аппаратуре и программном обеспечении (далее ПО). Для получения информации по последним изменениям, актуальным версиям ЭД и ПО обращайтесь к Изготовителю.

2. Описание и работа

2.1. Назначение и решаемые задачи

ПФ является глубоководным портативным донным профилографом для исследования структуры дна при перемещении ПФ на высоте от 0,5 до 20м над дном.

ПФ предназначен для создания мобильного или стационарного гидролокационного программно-аппаратного комплекса, размещаемого на глубоководном носителе, также может использоваться для работы с различных надводных носителях (маломерном судне, катере, автономном аппарате и др.). Комплекс используется для автоматизированного, визуального, высококачественного исследования грунта на водных акваториях с диапазоном обследуемых глубин от 1 до 20м (при размещении ПФ на надводном носителе) или до 600м (при установке ПФ на глубоководный носитель), ее анализа, архивации и дальнейшей обработки.

Донный профилограф – гидроакустическое устройство, одно из наиболее известных и эффективных средств для исследований грунта и структуры дна. Использование ПФ позволяет эффективно и быстро исследовать большие площади и «видеть» дно и его структуру независимо от прозрачности воды. ПФ работает одинаково хорошо как в пресной, так и в соленой воде, и может использоваться практически на любой акватории.

ПФ обеспечивает получение данных о геоакустических характеристиках дна и придонной части акватории. В ПФ используется косвенный метод получения геоакустических характеристик - способ дистанционного зондирования, или акустического профилирования за счет получения сонограммы. ПФ в реальном времени формирует сонограмму дна и донных осадков, предназначенную для визуального наблюдения Оператором, анализа и архивирования полученной сонограммы с целью дальнейшей обработки и документирования.

ПФ содержит дополнительный канал эхолота (далее Эл), обеспечивающий измерение глубины (расстояния от ПФ до дна) с высокой точностью.

Основное назначение ПФ – исследования слоистой структуры дна, стратификации донных отложений, определения типа грунта. При благоприятных геологических условиях ПФ позволяет изучать верхнюю часть донных отложений (разрез) на глубину до десяти метров. Глубинность

исследования по разрезу донных отложений сильно зависит от типа донных осадков. Разрешающая способность при выделении тонких слоев составляет порядка 0,2 м. Дополнительно, ПФ позволяет выполнять:

- поиск и обнаружение различных придонных и заиленных объектов, объектов в толще осадков;
- измерение глубины

Области применения ПФ:

- классификация донных отложений
- производство геофизических изысканий, инженерно-технических, инженерно-геологических изысканий и других видов работ на шельфе как самостоятельно, так и в составе многофункциональных гидроакустических комплексов;
- определение положение трубопроводов и кабельных и трасс
- поддержка дноуглубительных работ
- исследование эрозии мостов, береговой линии
- геологическая съемка
- поисковые работы
- исследования размыва/эрозии в реках и ручьях
- научные проекты (геологические, археологические, экологические и др.)
- экологические изыскания
- визуализация и исследование биологии в водной толще
- археологические исследования
- томография придонных слоев моря, океана томография

ПФ имеет компактные размеры и потребляет немного электроэнергии. Основными особенностями ПФ являются портативность и возможность использования с небольших носителей, без потери качества получаемых данных. Портативность ПФ обеспечена за счет использования технологии параметрической акустики, которая позволяет получать сонограммы высокого

разрешения с высоким проникновением в грунт при небольших размерах используемых антенн.

В качестве носителя могут использоваться различные носители - надводные (маломерные суда, катера, беспилотные аппараты) и подводные (буксируемое тело, глайдер, ТНПА, АНПА и т.д.).

ПРИМЕЧАНИЕ. Далее по тексту под носителем понимается любой носитель, на котором установлен ПФ.

Комплекс на основе ПФ может быть мобильного или стационарного размещения.

ПРИМЕЧАНИЕ. ПФ не является самодостаточным для создания и работы комплекса. Требуется дополнительное оборудование (компьютер, приемник навигации, аккумулятор, крепление и т.д.), приобретаемое отдельно или входящее в комплекс, в составе которого используется ПФ.

Наблюдение подводной ситуации и выполнение обследования акватории обеспечивается гидролокационной съемкой акватории (далее съемка). Съемка выполняется с помощью ПФ, установленного на носитель. При выполнении съемки обеспечивается:

- визуализация акустических неоднородностей, находящихся под грунтом, или вблизи донной поверхности с высокой разрешающей способностью;
- оценка типа дна (илистое, каменистое, покрытое газовыми пузырьками и т. д.);
- обнаружение оператором по сонограмме подводных поверхностей и предметов;
- определение координат обнаруженных объектов и других маршрутных точек с помощью навигационных средств (при наличии средств навигации);
- измерение глубин исследуемой акватории;
- запись сонограммы

Вся информация, получаемая во время съемки от ПФ, записывается в компьютере комплекса синхронно с данными навигации (поступающими от приемника навигации). Информация может быть в последствии просмотрена неограниченное число раз и использована для дальнейшей камеральной обработки. При камеральной обработке доступны следующие возможности:

- стратификация слоя осадков;
- измерение параметров слоев;
- измерение параметров объектов;
- построение батиметрической карты отснятого полигона акватории;
- построение карты распределения и мощности донных осадков;
- построение грунтовых карт и разрезов донного грунта
- составление отчетов

2.2. Размещение

ПФ предназначен для установки на глубоководные носители, также может использоваться для работы с надводных носителей. Возможны следующие основные варианты подключения ПФ в составе комплекса:

- стационарное на борту телеуправляемого необитаемого подводного аппарата - ТНПА (оператор находится на верхнем посту)
- стационарное на борту автономного необитаемого подводного носителя (АНПА), глайдера
- стационарное или мобильное (съемное) на борту надводного обитаемого носителя (оператор находится на носителе)
- стационарное или мобильное на борту надводного необитаемого носителя

При размещении на борту ТНПА, съемка ПФ выполняется в реальном времени под управлением оператора верхнего поста (ВП). Обмен данными между ПФ и ВП осуществляется по линии связи между ВП и ТНПА (по кабель-тросу) — см. Рисунок 2.1.

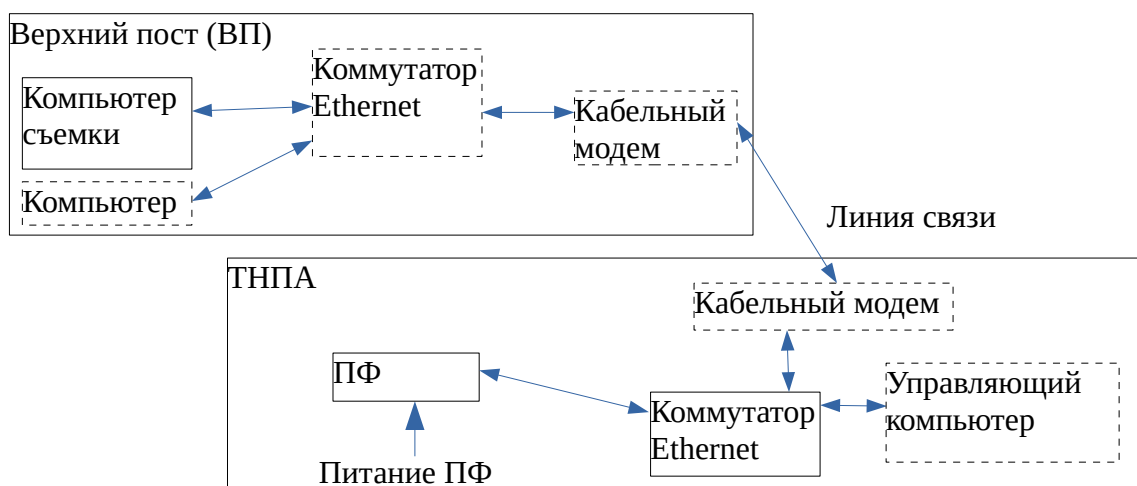


Рисунок 2.1. Типовая схема подключений ДФ в составе ГНПА

При размещении на борту АНПА, съёмка ДФ выполняется во время выполнения миссии АНПА под управлением бортовой информационно управляющей системы (БИУС) с сохранением данных съёмки на борту. По окончании миссии данные передаются на ВП для дальнейшей обработки (см. Рисунок 2.2). При наличии устойчивого канала связи с необходимой пропускной способностью между ВП и АНПА, получаемые данные ДФ могут ретранслироваться на ВП во время выполнения миссии АНПА.

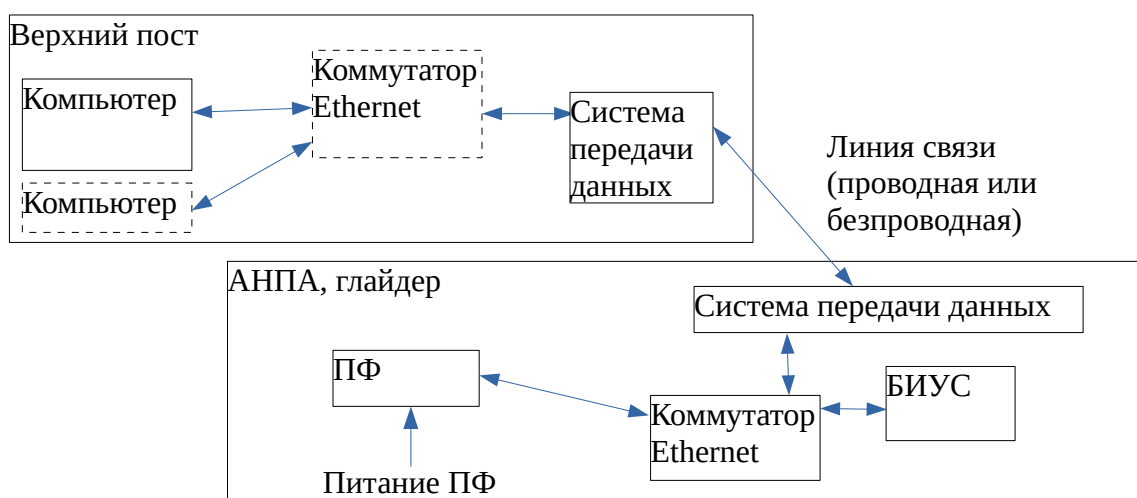


Рисунок 2.2. Типовая схема подключений ДФ в составе АНПА, глайдера

При размещении на борту надводного обитаемого носителя, съёмка ДФ выполняется в реальном времени под управлением оператора, находящегося на носителе — см. Рисунок 2.3.

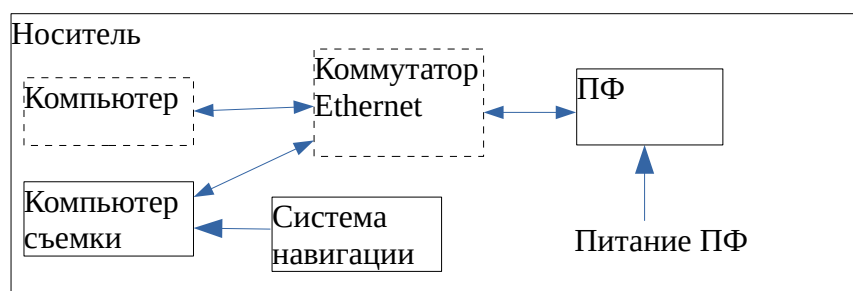


Рисунок 2.3. Типовая схема подключений ДФ в составе комплекса на борту надводного обитаемого носителя

При размещении на борту надводного необитаемого носителя, съемка выполняется автономно в реальном времени по заранее заложенному плану под управлением БИУС (см. Рисунок 2.4). При наличии устойчивого канала связи с необходимой пропускной способностью между постом управления и носителем, съемка может выполняться под управлением оператора, находящегося на посту управления; получаемые данные ДФ могут ретранслироваться на пост управления во время выполнения миссии.

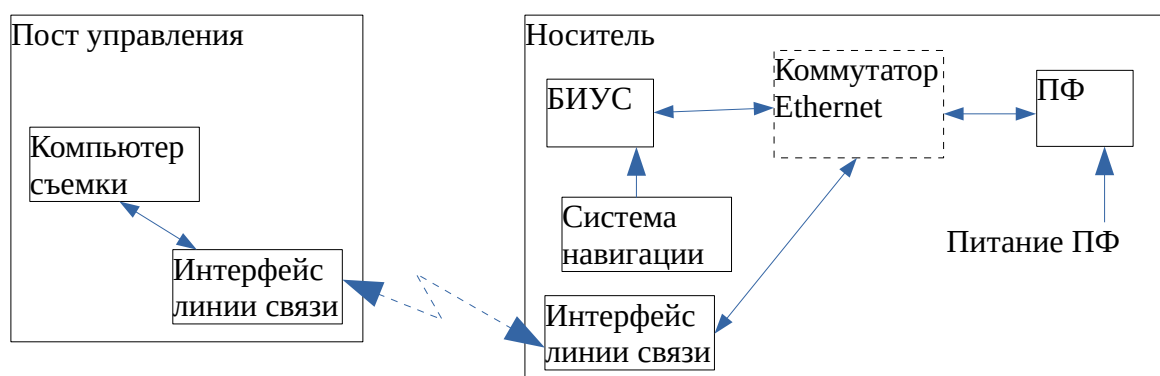


Рисунок 2.4. Типовая схема подключений ДФ в составе комплекса на борту надводного необитаемого носителя

2.3. Комплектность поставки

ДФ выполнен в виде единой конструкции — моноблока.

ДФ может поставляться в составе комплекса, базового комплекта или отдельно. Обязательным к поставке является ДФ, который по требованию заказчика может снабжаться опциями (см. 2.3.1) и доукомплектовываться аксессуарами (см. п. 2.3.2, Приложение Н).

Для подключения ДФ к кабельной сети гидролокационного комплекса используется ответная часть соединителя кабеля моноблока (см. п.2.3.1, п.2.4,

Приложение 3) которая приобретается отдельно или может быть включена в комплект поставки.

Базовый комплект (см. Приложение М) используется для размещения ПФ на надводном носителе.

В комплект поставки ПФ входит ПО съемки (см. п.2.5.13), при необходимости — может поставляться дополнительное ПО (см. п.2.3.3).

2.3.1. Опции

При заказе ПФ указывается:

- длина кабеля (по умолчанию — 3м)
- тип соединителя (по умолчанию — герметичный соединитель)
- вариант кронштейна крепления (по умолчанию - кронштейн варианта 1, см. Приложение Р)
- наличие встроенной системы датчиков пространственной ориентации (СВДПО), в которую входят датчики для определения крена и дифферента (по умолчанию — не устанавливается)

В качестве опции комплект поставки может содержать:

- ЗИП;
- дополнительные аксессуары (см. Приложение Н);
- дополнительное ПО (см. п.2.3.3);
- ответную часть соединителя (см. п.2.4, Приложение 3)

2.3.2. Аксессуары

Для обеспечения питания, управления, установки на носителе, ПФ может комплектоваться аксессуарами в составе:

- IBM-PC совместимый компьютер (ноутбук);
- комплект мобильный аксессуаров MS003 или MS004;
- блок аккумуляторный ACU002-5 для питания ПФ;
- устройство зарядное PWR010 ИВЮТ.434714.023 для блока аккумуляторного ACU002-5;

- блок питания PWR002-2 для питания ПФ от сети 220 В, 50 Гц;
- разветвитель кабельный CPL002 различных исполнений;
- комплект установочный KIT006 ИВЮТ.301529.001 для крепления ПФ на борту надувной лодки

Аксессуары комплектуются своими РЭ, паспортами и этикетками.

2.3.3. Дополнительное ПО

В комплект поставки может быть включено дополнительное ПО (см. п.2.5.13):

- программы судовождения
- программы управления
- программы постобработки

2.4. Основные технические характеристики

Таблица 2 - Основные технические характеристики ПФ

| Параметр | Значение |
|--|--|
| *Рабочая частота, кГц | 280-340 (излучение) 6-30 (прием НЧ) 280-340 (прием ВЧ) |
| Раскрыв основного лепестка характеристики направленности передающей антенны на уровне 0,7 мощности, град | 6 |
| Раскрыв основного лепестка характеристики направленности приемной антенны на уровне 0,7 мощности, град | 6 |
| Рекомендуемый диапазон глубины места (отстояния до дна), м | 1-20 (профилирование) 1-50 (Эл) |
| Глубина проникновения в грунт, м | До 10 (в зависимости от текущего отстояния до дна и геологических условий) |
| Разрешение по глубине при профилировании, м, не хуже | 0,2 |
| Диапазон измеряемых глубин Эл, м | 0,5-50 |
| Инструментальная погрешность эхолота, мм | 13 |
| Точность измерения глубины Эл, см | 5 |

| Параметр | Значение |
|--|--|
| *Заглубление моноблока, не более, м | 600 |
| Точность встроенных датчиков СВДПО, град | 0,2 (крен, дифферент) |
| Типы используемых зондирующих сигналов | Тон, ЛЧМ |
| Максимальная скорость движения носителя при выполнении съемки, узлов (м/с), не более | 4 (профилирование) 9 (промер) |
| Волнение на акватории при выполнении съемки, баллов, не более | 3 |
| Интерфейс подключения к компьютеру | Ethernet 10/100Тх (минимально необходимое соединение - Ethernet 10Тх) |
| Диапазон напряжения питания, В | 10..30 |
| Защита от превышения напряжения питания | Есть (до +35В) |
| Защита от переполюсовки напряжения питания | Есть (до -35В) |
| Импульсная мощность излучения, Вт, не более | 1000 |
| Импульсный ток потребления при включении питания (пусковой ток), не более, А | 3 |
| Ток потребления в состоянии выключено, не более, мА | 0,1 |
| Мощность потребления в останове, Вт, не более | 1,5 |
| Средняя мощность потребления при излучении, Вт, не более: | |
| тип ЗИ - Тон; | 8 |
| тип ЗИ - ЛЧМ | 20 |
| Период зондирования, мс | 13-2000 |
| Длительность ЗИ, мс: | |
| Тон; | 0,04..0,32 |
| ЛЧМ1, ЛЧМ2, ЛЧМ4, ЛЧМ8, ЛЧМ12 | 1,2,4,8,12 |
| Режимы синхронизации | Внутренняя, внешняя |
| Тип внешней синхронизации | Дискретный импульс |
| Уровень импульса внешней синхронизации | лог.0 – от 0 до 0,4 В; лог.1 – от 2,2 до 3,3В |
| Полярность импульса внешней синхронизации | Положительная или отрицательная |
| Длительность импульса внешней синхронизации | от 10 мкс до 10 мс |
| Средняя наработка на отказ, не менее, ч | 2000 |

| Параметр | Значение |
|--|---|
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |
| Время готовности к работе после включения питания, не более, сек | 5 |
| Масса моноблока, не более, кг | ?? (на воздухе) |
| Масса кейса базового комплекта, не более, кг | Нетто: ?? Брутто: ?? |
| Тип герметичного соединителя ПФ | ГСЭ1-РК-12 (розетка кабельная, 12 контактов) |
| ***Тип ответной части соединителя ПФ для варианта с герметичным соединителем | ГСЭ1-ВК-12-х (вилка кабельная, 12 контактов) или ГСЭ1-ВК-12-х (вилка блочная, 12 контактов) |
| Материал корпуса моноблока | Нержавеющая сталь, пластик |
| Материал корпуса антенн | Пластик, полиуретан |
| Материал оболочки кабеля | Полиуретан |
| **Температура, град. С: - рабочая (воздух) - рабочая (вода) - транспортировка - хранение | -15..+50 -10..+40 -50..+50 -50..+50 |
| * Конкретное значение параметра приведено в паспорте на ПФ ** Рабочая температура воздуха указана для элементов, эксплуатируемых на воздухе. Рабочая температура воды указана для элементов, эксплуатируемых в воде. *** Используемое исполнение ответной части соединителя может быть любым, в зависимости от конфигурации кабельной сети комплекса | |

2.5. Устройство и работа

2.5.1. Принцип действия

ПФ предназначен для получения данных о геоакустических характеристиках дна акватории. К геоакустическим характеристикам относят данные о физико-механических характеристиках слоев и границах слоев, т.е. о толщине слоя и его очертаниях. В соответствии с принятой классификацией, слои разделяются по размерам частиц на состоящие из обломочного материала,

на песок, алевриты, глины. При работе ПФ решаются две взаимосвязанные задачи:

- отнесение материала слоя к определенному классу по принятой классификации;
- определение геометрических характеристик однородного по классу слоя, т.е. толщины слоя (иногда называют «мощность слоя») и его очертаний в горизонтальной плоскости, т.е. трехмерной картины, привязанной к географическим координатам.

Для получения данных о геоакустических характеристиках используются различные способы - прямые и косвенные.

Прямой способ реализуется при бурении скважин в выбранном участке дна с последующим анализом колонны грунта. Бурение дает возможность определить только физико-механические характеристики, требует специального оборудования и судов. С увеличением глубины акватории и глубинности грунта бурение сильно усложняется. Диаметр буровой скважины не превышает 20-30 см, что резко уменьшает объем получаемой информации по обследуемой площади участка дна. Скважина может быть пробурена в месте с аномальными характеристиками, отличающимися от характеристик других фрагментов обследуемого участка. Бурение не дает возможности «оконтурить» участок, т.е. определить границы слоев. Процесс бурения занимает много времени.

ПФ использует косвенный способ получения информации с помощью дистанционного зондирования, или акустического профилирования (далее профилирование).

В режиме профилирования обеспечивается возможность разделения донных отложений на 4 литологических класса:

- илы;
- глины;
- пески;

- грубообломочные отложения и выходы коренных пород (скальный грунт).

Стратификация (выделение слоев) обеспечивается при работе в определенном диапазоне глубины места (высоты антенны профилографа над грунтом), определенном диапазоне глубины зондирования грунта и определенной разрешающей способностью.

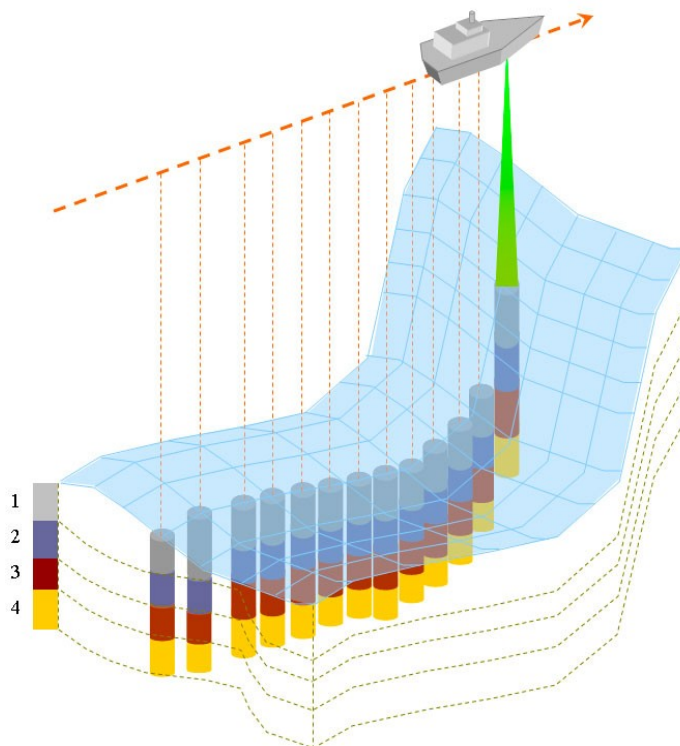


Рисунок 2.5. Принцип действия донного профилографа

Принцип работы профилографа похож на принцип работы Эл. За счет использования более низкой частоты, зондирующий сигнал проникает в толщу грунта. Часть сигнала, отражаясь от слоев, возвращается обратно и регистрируется приемником профилографа. Для максимального проникновения в грунт необходимо использование низкой частоты (3-25 кГц), что требует использования антенн больших размеров. Такие профилографы, излучающие низкую частоту, называют низкочастотными или линейными.

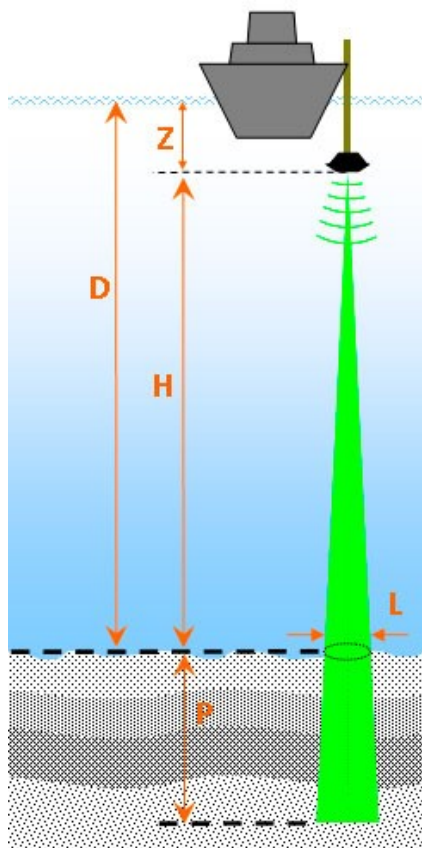


Рисунок 2.6. Принцип действия профилографа

Для улучшения потребительских характеристик используются нелинейные или параметрические профилографы, к которым и относится ПФ.

2.5.2. Нелинейный (параметрический) профилограф

ПФ является узколучевым параметрическим профилографом для детального изучения дна акваторий: рельефа поверхности, тонкой структуры донных отложений, поиска объектов на дне и погребенных внутри осадках (Рисунок 2.7).

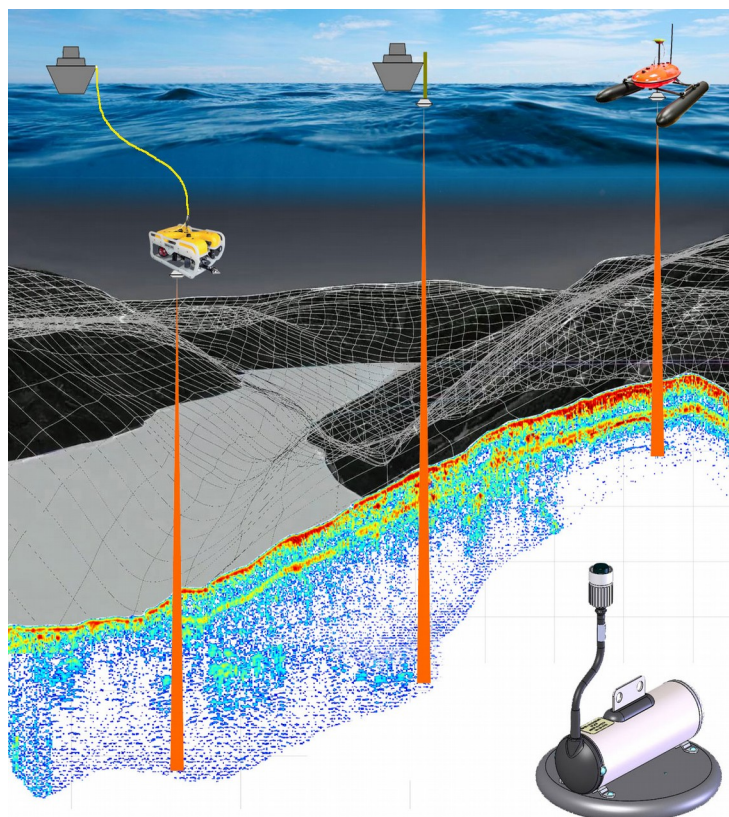


Рисунок 2.7. Использование ПФ

Принцип работы ПФ основан на принципах нелинейной (параметрической) акустики - нелинейной параметрической генерации низкочастотных ультразвуковых колебаний. Профилографы такого типа обеспечивают наилучшие потребительские характеристики – большую проникающую и высокую разрешающую способность. Ширина луча составляет не более 6° , что позволяет качественно решать задачи классификации типов грунтов.

Преимуществами параметрических профилографов по сравнению с другими профилографами, используемыми на акваториях, прежде всего линейными, являются небольшие размеры и вес антенны, простота в установке и работе с аппаратурой, обработка и представление результатов в реальном времени.

Для получения трехмерной картины донных структур в параметрическом профилографе используется метод обзора, связанный с перемещением приемо-

излучающей антенной системы профилографа за счет движения носителя над грунтом во время съемки. Принцип работы ПФ приведен ниже (Рисунок 2.8).

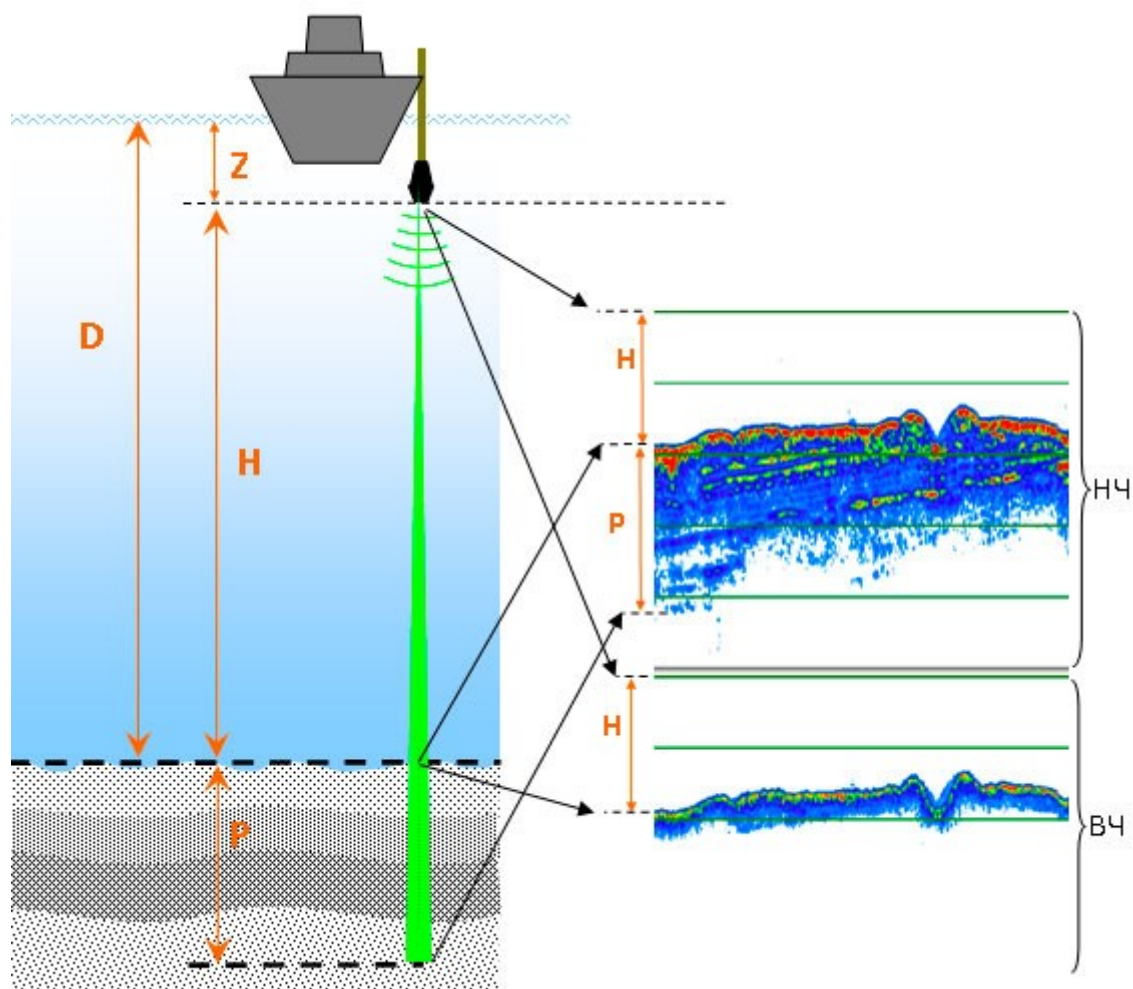


Рисунок 2.8. Работа ПФ

ПФ заглубляется на расстояние Z и перемещается на носителе на расстоянии H от грунта (H – расстояние от антенны ПФ до дна или высота антенны над дном, далее просто высота). В зависимости от рельефа дна, высота H может меняться. Текущая глубина D определяется по формуле:

$$D = Z + H$$

ПФ периодически излучает зондирующий импульс (далее ЗИ) определенной длительности $T_{зи}$ и большой мощности E (высокое давление звука), направленный в сторону грунта. Для нелинейной генерации сигнала одновременно излучаются две высокие слегка отличающиеся частоты накачки (первичные частоты $f_1 < f_2$; $f_2/f_1 \sim 1$), например, около 300 кГц. Из-за их нелинейного взаимодействия в водной толще в узком луче генерируются новые

частоты, в том числе разностная (вторичная) частота $F = f_2 - f_1$. Для профилирования донных осадков и обнаружения объектов используются сравнительно низкие вторичные частоты в диапазоне 3-25 кГц.

Использование высокой частоты накачки обеспечивает минимальные габариты и вес антенны, узкий луч без боковых лепестков, что обеспечивает очень высокое вертикальное и горизонтальное разрешение при достаточно глубоком проникновении в осадки.

При достижении поверхности дна высокая частота отражается от поверхности и при проникновении в грунт быстро затухает. Отраженный сигнал высокой частоты принимается в ВЧ канале ПФ и используется для измерения глубины - в качестве Эл.

Часть энергии низкой частоты отражается обратно (E_{1r}), часть проникает в слои грунта и отражается от них (E_{2r} - E_{5r}). Отраженный НЧ сигнал принимается и регистрируется в НЧ канале ПФ.

Максимальная глубина проникновения в грунт P зависит от свойств грунта, распределения его слоев, энергии излучаемого ЗИ и высоты H .

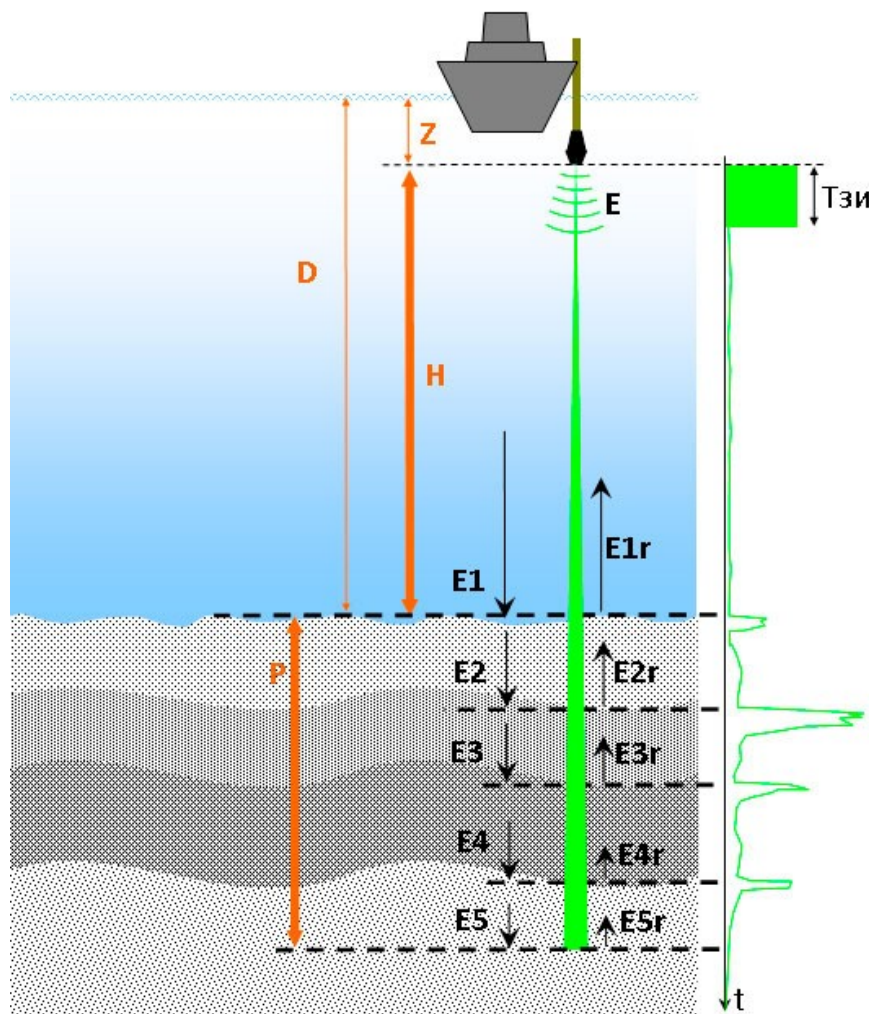


Рисунок 2.9. Принцип действия ПФ

Поиск притопленных объектов в приповерхностном слое – довольно сложная задача. Использование параметрических профилографов в поисковых ГАС в этом случае несколько упрощает задачу, поскольку параметрические антенны обладают таким свойством, как отсутствие боковых лепестков, что снижает поверхностную реверберацию. Малые размеры антенны накачки позволяют использовать низкие частоты с высокой направленностью для поиска, что по сравнению с традиционными антеннами – большими по размерам на тех же частотах и теми же направленностями – является несомненным преимуществом. Однако взаимодействие волн накачки в параметрической антенне в приповерхностном слое происходит в условиях большого затухания волн из-за наличия газовых пузырьков и высокого коэффициента нелинейности по той же причине. С одной стороны, высокая

нелинейность позволяет генерировать волны разностной частоты с большой амплитудой, а с другой – затухание укорачивает параметрическую антенну и изменяет ее характеристики. Так, укорочение антенны уменьшает дальность действия системы с параметрической антенной.

2.5.3. Конструкция и состав

2.5.3.1. Моноблок

Конструкция ПФ (см. Рисунок 2.10) является моноблоком и состоит из составного герметичного корпуса, внутри которого установлен модуль антенный (МА) и электронный блок (контроллер). Корпус выполнен из нержавеющей стали и состоит из крышки и основания, в которое установлен МА. Обтекаемые формы корпуса придают конструкции дополнительную прочность и хорошую гидродинамику. Крышка крепится к корпусу двумя винтами М4. Для обеспечения герметизации между крышкой и корпусом установлена прокладка уплотнительная.

В крышку вмонтирован и залит компаундом кабель. Кабель заканчивается герметичным соединителем (розетка).

ПРИМЕЧАНИЕ. Длина кабеля и тип соединителя оговаривается при заказе. По умолчанию ПФ поставляется с кабелем длиной 3м и герметичным соединителем.

При подключении соединителя моноблока к ответной части соединителя кабельной сети комплекса (см. 3.6.2) обеспечивается герметичное соединение, позволяющее заглублять моноблок на необходимую глубину (см. 2.4). Кабель моноблока может быть удлинен с помощью соответствующего удлинителя (см. Приложение Б, Приложение Н).

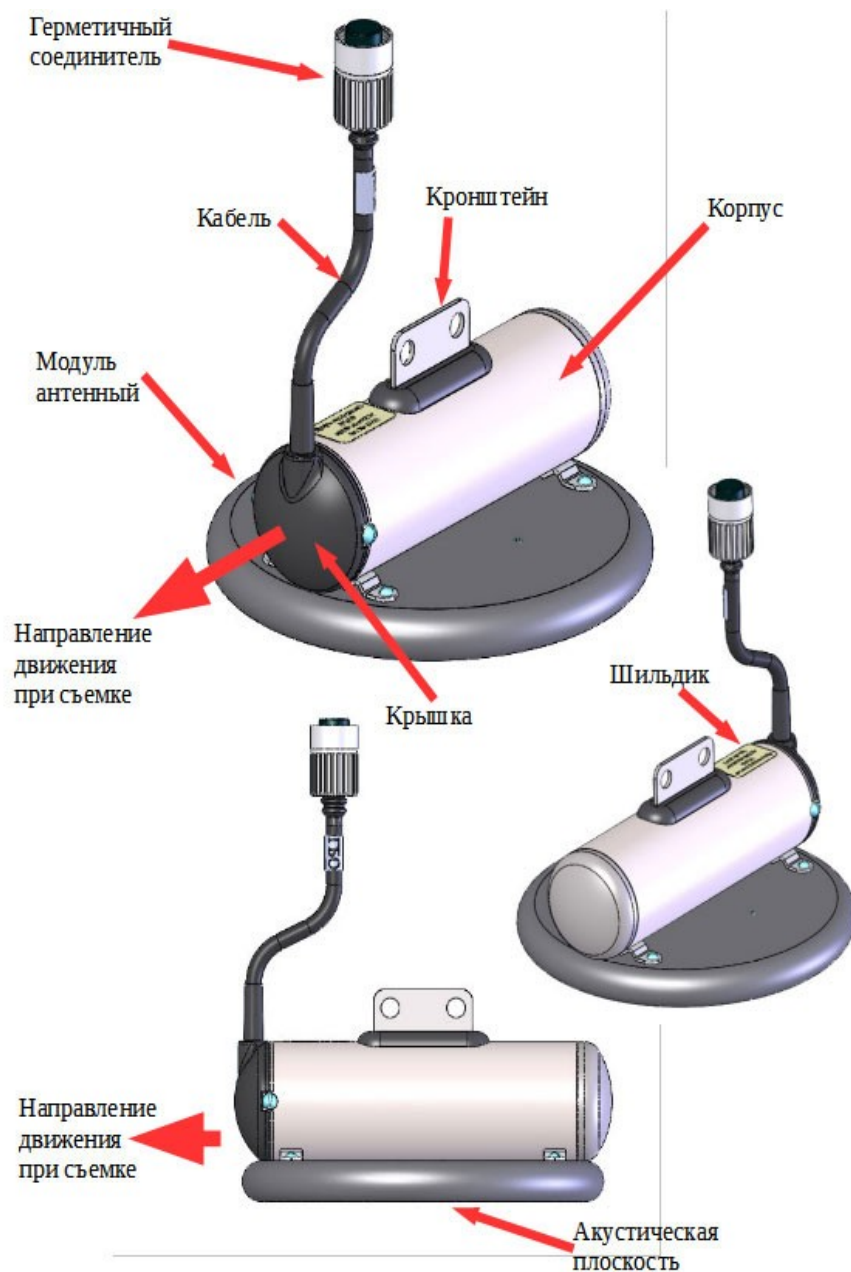


Рисунок 2.10. Внешний вид и размещение элементов моноблока

Соединитель используется для подключения:

- моноблока к компьютеру по линии Ethernet,
- питания моноблока,
- сигнала включения/выключения питания,
- индикатора состояния моноблока,
- сигнала внешней синхронизации

Разводка соединителя - Приложение Ж.

Для подключения моноблока может использоваться разветвитель кабельный CPL002 (далее CPL002, см. п.2.5.4, Приложение Б, Приложение Г) или кабельная сеть комплекса (Приложение В).

В верхней части корпуса предусмотрен несъемный кронштейн для крепления к штанге или корпусу носителя. В зависимости от способа крепления, могут использоваться различные типы кронштейнов (см. Приложение Р, Приложение С).

ПРИМЕЧАНИЕ. Тип кронштейна определяется при заказе ПФ. По умолчанию ПФ поставляется с кронштейном варианта 1 (см. Приложение Р).

В основании корпуса встроен МА, содержащий две антенны, направленные вертикально вниз:

- Пьезомодуль ВЧ - приемо-передающая антенна, обеспечивающая излучение ЗИ и прием высокой частоты канала Эл;
- Пьезомодуль НЧ - приемная антенна, обеспечивающая прием разностной частоты канала НЧ.

На верхней стороне корпуса установлена идентификационная планка (шильдик), на которой нанесены заводской номер, наименование и обозначение ПФ.

При работе моноблок должен перемещаться крышкой вперед так, чтобы акустическая плоскость МА была направлена вертикально в дно (Рисунок 2.10).

Габаритный чертеж моноблока — см. Приложение Р.

При работе с борта лодки для крепления моноблока используется КИТ006 или аналогичное крепление.

Питание ПФ — см. 2.5.5. Включение/выключение питания ПФ — см. п.2.5.5.1).

Индикация состояния ПФ осуществляется с помощью внешнего индикатора, подключаемого к выводу IND соединителя ПФ (см. Приложение Е, Приложение В, Приложение Г).

2.5.4. Разветвитель кабельный CPL002

Для подключения ПФ к компьютеру, подачи питания на ПФ, индикации текущего состояния ПФ используется разветвитель кабельный CPL002, входящий в базовый комплект поставки. Описание CPL002 — см. Приложение Г. Совместимость используемой модели ПФ и разветвителей - Таблица 3.

Для подачи питания от автоаккумулятора на моноблок (через CPL002) используется кабель питания PWR005 (Приложение Д).

ПРИМЕЧАНИЕ. CPL002-2 используется при работе моноблока без внешней синхронизации, CPL002-4 - при работе моноблока с внешней синхронизацией. В дальнейшем по тексту обозначение CPL002x относится ко всем исполнениям CPL002.

Таблица 3 - Используемые разветвители

| Код исполнения ПФ | Используемый разветвитель |
|--------------------------|---|
| Н5р3D | CPL002 CPL002-2, CPL002-4 (требуется дополнительный кабель PWR005) |

2.5.5. Питание моноблока

Моноблок работает от внешнего аккумулятора или бортового источника питания постоянного тока. Диапазон напряжений питания и токи потребления приведены в технических характеристиках (см. п.2.4).

Используемые аккумуляторы для питания - Таблица 4.

Питание подключается к ПФ через соединитель моноблока. Схемы подключения питания — см. Приложение Б, Приложение В.

Таблица 4 - Используемые аккумуляторы для питания моноблока

| Код исполнения | Используемые аккумуляторы |
|-----------------------|--|
| Н5р3D | 12В (Pb; 11,6..12,7В) 15В (Li-ion, 4S; 10..16,8В) 19В (Li-ion, 5S; 12,5..21В) 22В (Li-ion, 6S; 15..25,2В) 24В или 2x12В (Pb; 23,2..25,4В) 26В (Li-ion, 7S; 17,5..29,4В) |

Подача напряжения питания на моноблок не приводит к его автоматическому включению. Включение/выключение моноблока осуществляется с помощью нормально разомкнутой кнопки, нормально

разомкнутого тумблера или перемычки в кабельной сети комплекса (см. 2.5.5.1, Приложение В).

В выключенном состоянии моноблок потребляет сверхмалый ток (см. 2.4), соизмеримый с током разряда аккумулятора питания. Это позволяет подключить моноблок к аккумулятору питания постоянно и не использовать дополнительные коммутаторы питания.

ПРИМЕЧАНИЯ.

- 1) Используемый аккумулятор (источник питания) для моноблока должен обеспечивать работу при постоянном среднем токе потребления и выдерживать пусковой ток при включении питания моноблока (см. 2.4).*
- 2) При использовании внешних устройств коммутации питания они должны иметь проходное сопротивление не более 0,05 Ом; обеспечивать коммутацию используемого напряжения питания и работу при постоянном среднем токе потребления и выдерживать пусковой ток при включении питания моноблока (см. 2.4).*

2.5.5.1. Включение/выключение моноблока

Включение/выключение моноблока осуществляется с помощью одного из трех вариантов (см. Приложение Б):

- нормально разомкнутой кнопки;
- нормально разомкнутого тумблера;
- перемычки в кабельной сети комплекса.

При использовании CPL002x включение/выключение выполняется с помощью кнопки на корпусе CPL002x (см. Приложение Г). Если CPL002x не используется, включение/выключение питания моноблока осуществляется путем установки отдельной кнопки, тумблера или перемычки в кабельной сети (см. Приложение В).

Для включения питания с помощью кнопки необходимо подать на моноблок питание; нажать на кнопку и удерживать ее не менее 3 сек, после

чего отжать кнопку. Для выключения питания с помощью кнопки необходимо нажать на кнопку и удерживать ее не менее 3 сек, после чего отжать кнопку.

Для включения питания с помощью тумблера необходимо подать на моноблок питание; затем необходимо перевести тумблер в положение «замкнуто». Для выключения питания с помощью тумблера его необходимо перевести в положение «разомкнуто».

Для включения питания с помощью перемычки тумблера необходимо установить перемычку. Для включения питания необходимо подать питание на моноблок. Для выключения питания необходимо снять питание с моноблока.

В выключенном состоянии моноблок потребляет сверхмалый ток (см. Таблица 2), соизмеримый с током разряда внешнего аккумулятора питания. Это позволяет подключить моноблок к аккумулятору питания постоянно и не использовать дополнительные коммутаторы питания.

ПРИМЕЧАНИЕ. После включения питания индикатор состояния должен мигать (см. Приложение Е). После выключения питания индикатор состояния не светится.

2.5.5.2. Соединитель кабеля моноблока

Соединитель (розетка, 12 контактов) кабеля моноблока предназначен для подключения моноблока к кабельной сети комплекса. Соединитель может быть герметичным или нет. Герметичный соединитель используется, если место соединения кабеля ПФ с кабельной сетью комплекса будет находиться в воде при эксплуатации ПФ.

Соединитель подключается к соответствующему соединителю CPL002x, соединителю коммутационной коробки MS003, MS004 или соединителю кабельной сети комплекса напрямую или через соответствующие переходники. Герметизация соединения при использовании герметичного соединителя обеспечивается за счет обоймы и кольца уплотнительного (см. Рисунок 2.11).

Разводка выводов соединителя - см. Приложение Ж. Способ подключения/отключения герметичного соединителя — см. 3.6.2.

При изготовлении кабельной сети комплекса Потребителем, ответная часть соединителя (Приложение 3) может быть включена в комплект поставки или приобретается отдельно.

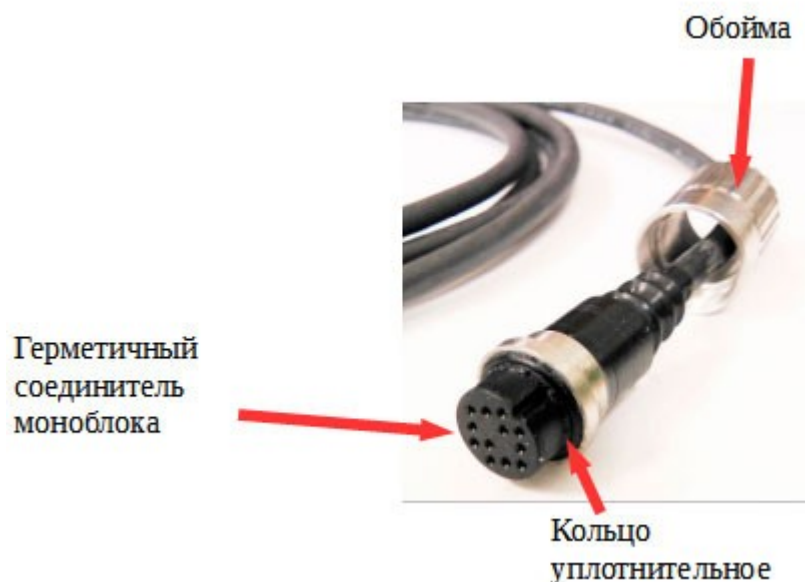


Рисунок 2.11. Внешний вид и размещение элементов герметичного соединителя моноблока

ПРИМЕЧАНИЯ.

1) При работе моноблока в воде должна быть обеспечена герметичность соединителя (см. 3.6.2).

2) Не погружайте соединитель в воду, если не обеспечена герметичность соединения (обойма соединителя не установлена или не затянута).

3) При подключении соединителя к ответной части проверьте наличие кольца уплотнительного.

2.5.6. Описание функциональной схемы

Функциональная схема комплекса на основе ПФ приведена ниже (Рисунок 2.12). Стрелками на схеме изображены информационные потоки, линии управления и питания не показаны.

ПФ состоит из следующих функциональных модулей:

- модуль антенный;
- контроллер;
- ВК - ввод кабельный.

Устройство управления (УУ) формирует зондирующие импульсы (ЗИ). Форма ЗИ и энергия задаются выбором типа сигнала, период задается наклонной дальностью или импульсами внешней синхронизации (см. п. 2.5.8). Рекомендации по выбору ЗИ — см. п. 2.5.7, Приложение К. ЗИ поступают на усилитель мощности (УМ), при этом коммутатор (К) закрывает вход в приемный тракт ВЧ. С УМ ЗИ поступает в пьезомодуль ВЧ (ПМ ВЧ), где электрические сигналы преобразуются в акустические (ультразвуковые волны). На этом этап работы ПФ на излучение заканчивается.

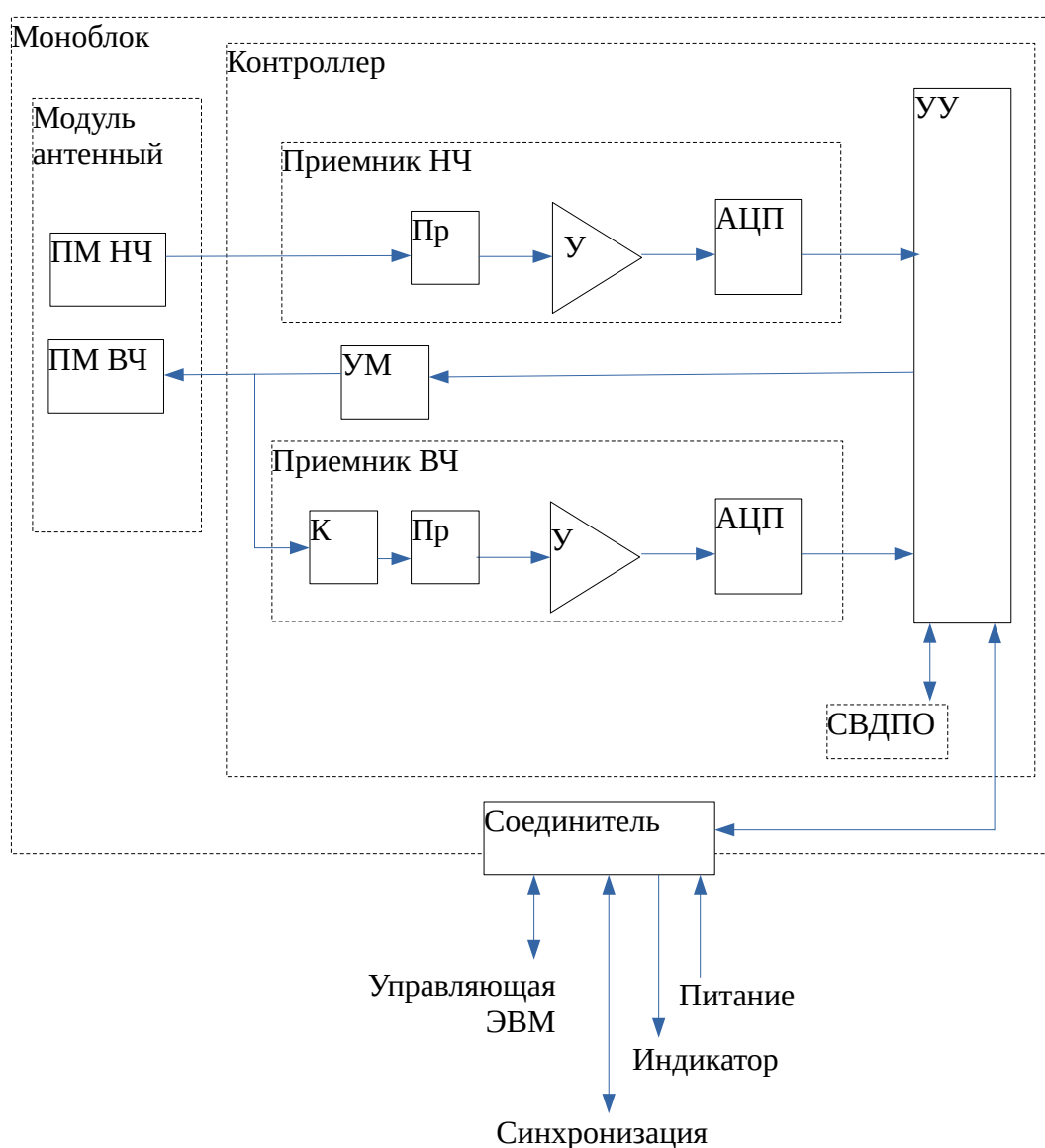


Рисунок 2.12. Функциональная схема

Ультразвуковые волны в воде распространяются на большие расстояния со скоростью ≈ 1500 м/с и наталкиваясь на препятствия, отражаются от них.

Отраженные ультразвуковые волны низкой и высокой частоты воздействуют на ПМ НЧ и ПМ ВЧ соответственно, происходит обратное преобразование ультразвуковых волн в электрические сигналы.

К этому моменту, коммутатор открывает вход приемного тракта ВЧ. В приемных трактах НЧ и ВЧ принятый сигнал отфильтровывается, усиливается и оцифровывается. Усиление сигнала используется для компенсации затухания. Управление коэффициентом усиления осуществляется с помощью алгоритмов ВАРУ (см. п. 2.5.9).

Оцифрованная информация обрабатывается УУ и передается в управляющую ЭВМ для накопления и формирования АИ. На этом этап приема заканчивается и начинается этап излучения.

НЧ канал используется для задач профилирования, ВЧ — в качестве Эл. Может быть установлена следующая конфигурация используемых каналов:

- НЧ+ВЧ;
- только НЧ;
- только ВЧ

Выбор используемых каналов задает оператор в программе NS.

Работа всех функциональных блоков контроллера управляется (синхронизируется) УУ.

Источник питания преобразует первичное питание в необходимый набор питающих напряжений, а также обеспечивает защиту от перенапряжения.

УУ также обеспечивает линию связи между контроллером и управляющей ЭВМ в стандарте Ethernet.

СВДПО определяют и накапливают текущие значения крена и дифферента. Юстировка датчиков относительно осей моноблока проводится на этапе изготовления моноблока, полученные значения прописываются в электронном паспорте моноблока. По запросу от УУ информация с датчиков

считывается, далее, передается в управляющую ЭВМ. Информация от СВДПО и АИ синхронизируются по времени.

2.5.7. Зондирующие импульсы. Типы, параметры

Выбор ЗИ определяется рядом факторов, среди которых глубина, тип грунта дна и его рельеф.

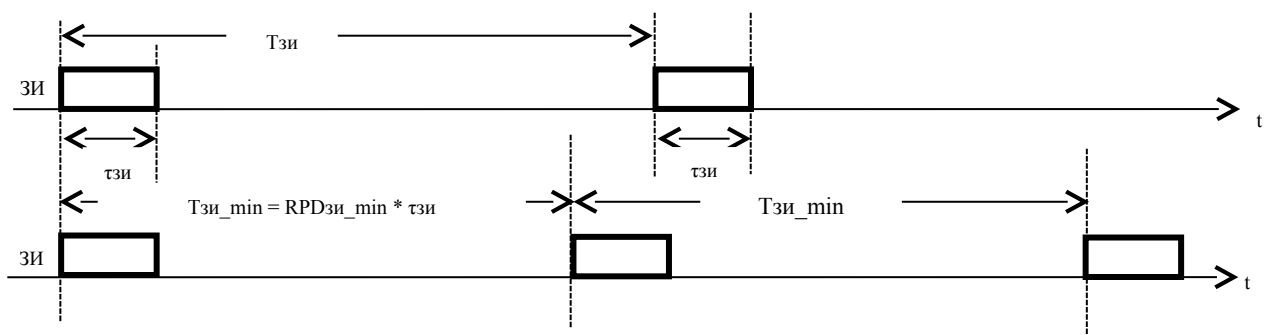
Тональный ЗИ дает принципиально самое чистое (не зашумленное) акустическое изображение. В сложной помеховой обстановке, при больших глубинах или в случае илистого дна рекомендуется применять ЗИ с высокой энергией – ЛЧМ сигнал. Единственным ограничением на применение ЛЧМ сигнала является величина мертвой зоны.

Энергия излучаемого ЗИ зависит только от его типа и напряжения питания УМ моноблока. Изменение периода ЗИ не приводит к изменению излучаемой энергии.

Период зондирования ПФ (формирование ЗИ) определяется рабочей дальностью, задаваемой оператором в программе NS. Дальность выбирается оператором исходя из текущей глубины (расстояния от моноблока до дна) и глубиной проникновения в грунт. Необходимо также иметь запас по дальности вследствие изменения глубины.

Например, при расстоянии от моноблока до дна = 5м и глубине проникновения в грунт 3м дальность должна быть не меньше 8м. С учетом двойного запаса дальность должна быть не меньше 16м.

Чем больше дальность – тем больше период. Минимальный период зондирования определяется минимальной скважностью ЗИ (Рисунок 2.13). Ограничение минимальной скважности необходимо, чтобы не допустить перегрева ПМ.



$T_{зи}$ – период формирования ЗИ

$t_{зи}$ – длительность ЗИ

Скважность ЗИ = $RPD_{зи} = T_{зи} / t_{зи} \geq RPD_{зи_min}$,

$RPD_{зи_min}$ - минимально допустимая скважность ЗИ

Рисунок 2.13. Формирование ЗИ

От излучаемой энергии ЗИ напрямую зависит глубина проникновения в грунт – увеличение энергии позволяет получить информацию с большей дальности при одних и тех же внешних условиях, уменьшение энергии снижает глубину проникновения. Уменьшение энергии полезно в ряде случаев:

- для снижения реверберации в мелком водоеме;
- для снижения потребляемой мощности и, тем самым, увеличения времени работы от аккумулятора.

Чем больше напряжение питания УМ, тем больше излучаемая энергия. Напряжение питания УМ регулируется программно (при установке режима в HS).

Энергия излучения также прямо пропорциональна длительности ЗИ. Изменение длительности ЗИ возможно для тона и ЛЧМ сигналов. Длительность задается номером ЛЧМ сигнала, номер может принимать значение 1, 2, 4, 8, 12,16 и означает его длительность в мс. Например, длительность ЗИ ЛЧМ8 составляет 8мс, ЛЧМ1 - 1мс. Для тональных ЗИ регулировка энергии осуществляется за счет изменения кол-ва формируемых периодов низкой частоты.

2.5.8. Синхронизация

ПФ может работать автономно или синхронно, соответственно существуют два вида синхронизации комплекса:

- внутренняя синхронизация;
- внешняя синхронизация

Внешняя синхронизация используется в случаях, когда необходимо синхронизировать период излучения ЗИ используемого ПФ с каким-либо другим процессом (например, периодом излучения ЗИ другого гидролокатора).

При одновременной работе двух и более различных гидролокационных комплексов на одном судне, взаимная синхронизация комплексов может потребоваться для уменьшения влияния работы этих комплексов друг на друга. В этом случае ЗИ во всех синхронизируемых комплексах излучаются синхронно и периоды зондирования для всех комплексов одинаковы.

При использовании внешней синхронизации один из комплексов является ведущим (определяет период зондирования), остальные – ведомыми (синхронизируют излучение своих ЗИ с ведущим). Ниже (Таблица 5) приведены рекомендации по синхронизации при работе различных гидролокационных комплексов разработки ООО «Экран».

Таблица 5 – синхронизация комплексов между собой

| Синхронизируемые комплексы | Настройки |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| ГБОЭ, ГБО | Ведущий – ГБОЭ, ведомый – ГБО |
| ГБОЭ, ПФ | Ведущий – ПФ, ведомый – ГБОЭ |

Задание параметров сигналов синхронизации ПФ задается Оператором с помощью программы NS. Временная диаграмма формирования импульсов синхронизации (СИ) - Рисунок 2.14.

При работе ПФ от внешней синхронизации, если скважность СИ оказывается меньше минимальной скважности ЗИ, то ПФ автоматически пропускает необходимое количество СИ, чтобы достичь минимально допустимой скважности ЗИ (Рисунок 2.15).

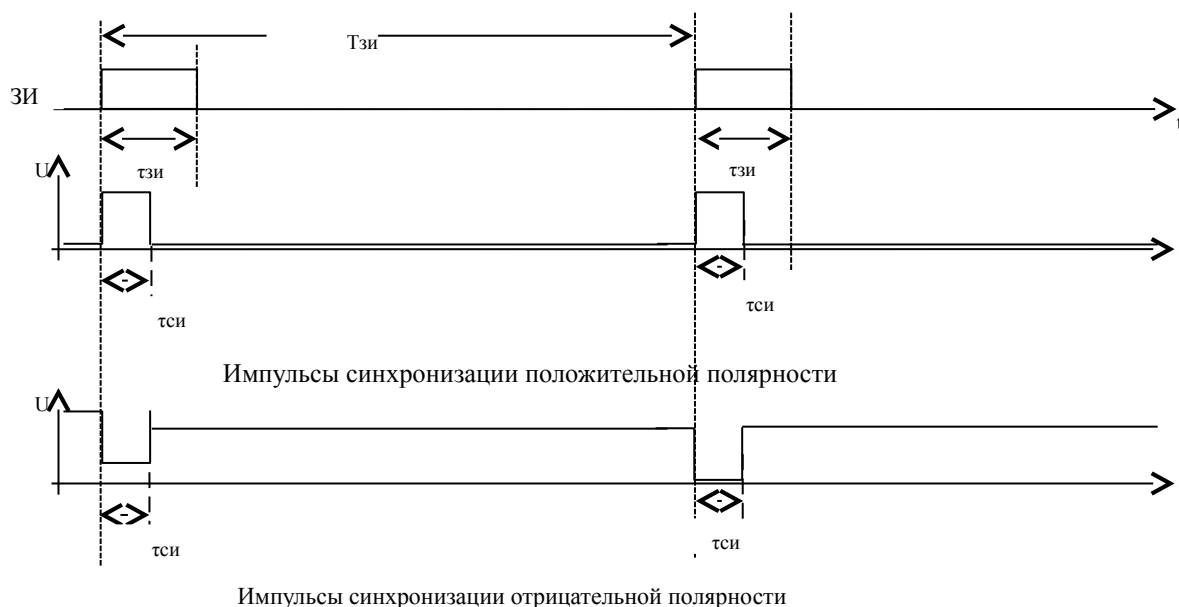


Рисунок 2.14. Формирование выходного импульса синхронизации

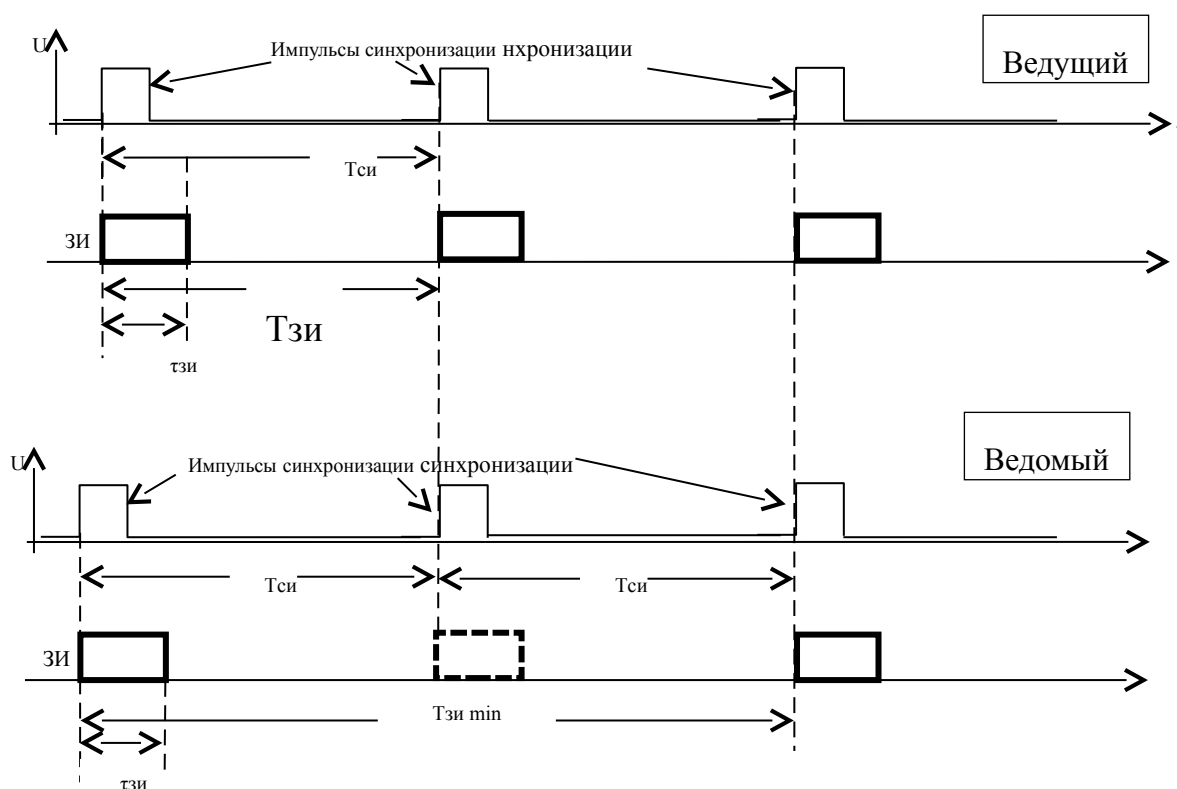


Рисунок 2.15. Контроль скважности СИ

2.5.9. ВАРУ

Эхо-сигналы обратного рассеивания по-разному затухают в зависимости от пройденной ими дистанции до морского дна и обратно. В результате затухания и рассеивания эти эхо-сигналы на несколько порядков меньше, чем

исходный – излученный сигнал. Для волны от сферического источника это затухание изменяется по обратному квадратичному закону от расстояния до цели, и таким образом, будет различным для каждого эхо-сигнала. Поэтому для компенсации затухания сигнала применяется ВАРУ. В самом упрощенном случае используется алгоритм автоматического или полуавтоматического ВАРУ – для усиления каждого эхо-сигнала в соответствии с временем его прихода. Однако необходимо заметить, что алгоритм ВАРУ не учитывает вариаций характеристик отражающей способности дна и его толщи. Более опытные пользователи комплекса используют алгоритмы ВАРУ прямолинейные или экспоненциальные. Какой алгоритм ВАРУ использовать, задает пользователь с помощью программы HS.

2.5.10. Формирование акустического изображения

Толща воды, дно, толща дна и объекты в толще дна отражают некоторую часть звуковой энергии обратно по направлению к приемной антенне ПФ (так называемое обратное рассеяние), время прихода отраженного сигнала записывается вместе с его интенсивностью. Излучение ЗИ выполняется периодически, образуя строки зондирования. Записанная информация каждой строки зондирования передается в компьютер для отображения на экране в виде массива из последовательности строк. Строки сдвигаются с тактом зондирования, образуя непрерывное изображение, при движении судна на экране формируется акустическое изображение (АИ) дна - сонограмма.

Сонограмма на экране монитора компьютера комплекса является акустической «фотографией» (изображением) вертикального сечения толщи воды и дна. Коэффициент рассеяния у различных типов грунтов и предметов различен. Это приводит к тому, что интенсивность эхосигналов от различных участков (слоев) дна также будет различной, что отображается на АИ различной яркостью (цветом) точек. Данный метод формирования АИ позволяет также оценить и глубину акватории вдоль профиля наблюдения (под собой).

Отраженный сигнал принимается со всех направлений внутри луча. Для каждого интервала дальности (равноудаленной точки внутри луча относительно его начала) отраженный сигнал со всех направлений суммируется. ПФ не различает объекты, отраженный сигнал от которых придет с равноудаленной дистанции – эти объекты на АИ сольются в одну точку (будут визуальны совмещены).

АИ содержит следующие основные элементы (Рисунок 2.16):

- 5 - шкала дистанции (дальности)
- 1 - начало дистанции (ноль дальности)
- 2 - толщина воды
- 3 - линия дна
- 4 - толщина дна

Линия 6 отражает зондирование с максимальной на данном участке глубиной (точка 7 — максимальное удаление дна). Линия 9 отражает зондирование с минимальной на данном участке глубиной (точка 8 — минимальное удаление дна).

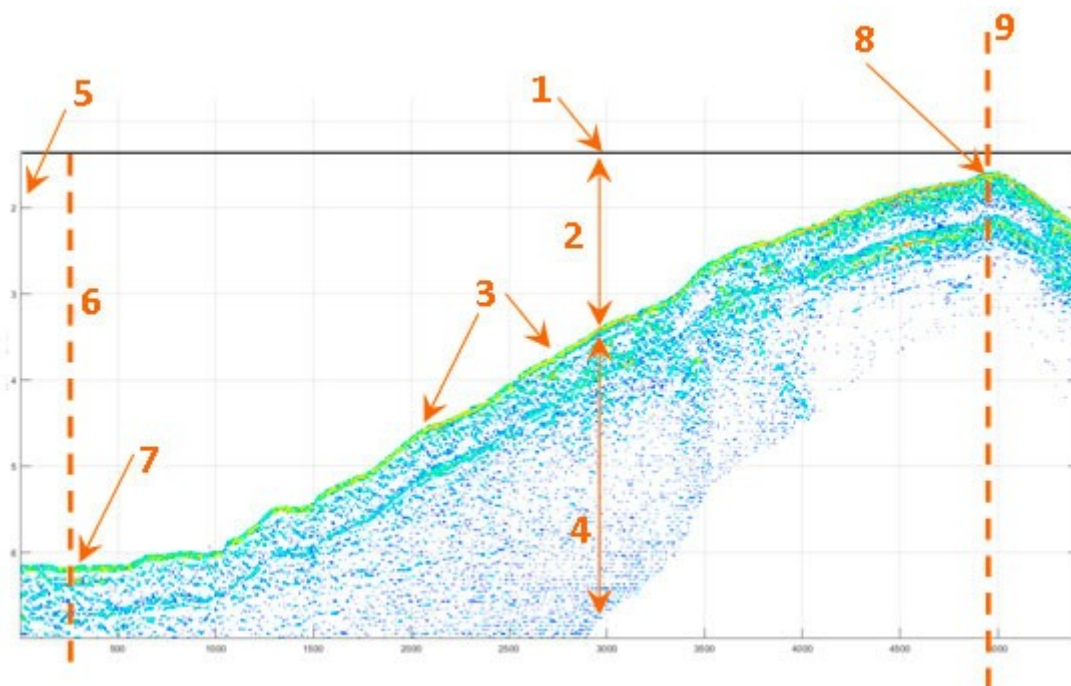


Рисунок 2.16. Элементы АИ

Рассмотрим пример формирования строк АИ (Рисунок 2.17).

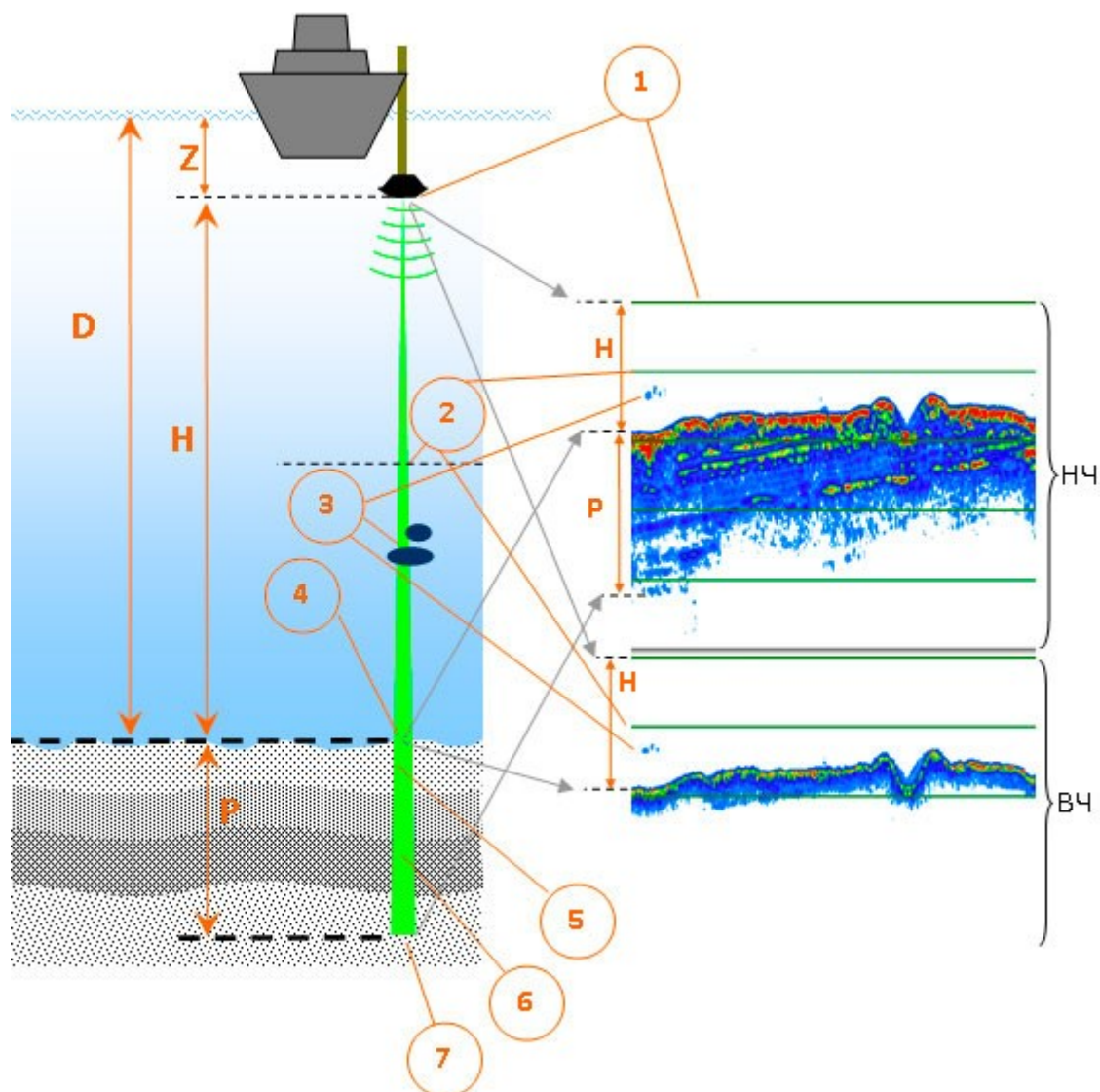


Рисунок 2.17. Формирование строки АИ

Точка 1: момент начала излучения ЗИ — ноль дальности.

Точка 2: отражение от толщи воды (слабый сигнал).

Точка 3: отражение от объекта в толще воды (сильный сигнал).

Точка 4: отражение от поверхности дна (сильный сигнал). Данная точка на АИ отражает высоту ПФ над дном H и называется точкой дна (иногда она еще называется точкой первого вхождения). Изображение в этой точке переходит от слабого сигнала (толща воды) к более сильному сигналу (отражение от дна).

При движении судна последовательные точки дна образуют на АИ линию границы толщи воды и дна - линию дна (линия вступления дна). Линия дна является границей между толщиной воды и дном.

Изображение толщи воды представляет из себя участок в начале дистанции между точками 1 и 4. В толще воды могут появляться более светлые изображения объектов, находящихся в толще воды (рыбы, инверсионный след, взвеси и т.д.).

Глубина (D) – расстояние от поверхности воды до дна определяется суммой высоты антенны ПФ над дном (H) и величиной заглубления антенны ПФ относительно поверхности воды (Z):

$$D = H + E$$

Точка 5: отражение от верхнего слоя грунта.

Точка 6: отражение от нижеследующего слоя грунта.

Точка 7: отражение от нижеследующего слоя грунта — граница окончания проникновения сигнала в грунт.

Между точками 4-7 отражение будет приходиться от участков грунта с разной интенсивностью, поэтому на АИ эти участки будут отображаться с различной яркостью.

Точки 1-7 отражают увеличение дальности внутри луча.

Получаемое АИ является сырым и содержит геометрические искажения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Скорость звука в каждом слое грунта может отличаться в зависимости от свойств грунта. Чем плотнее грунт, тем выше скорость звука. Скорость звука в грунте превышает скорость звука в воде. Скорость звука в воде может быть довольно точно измерена и по умолчанию принимается равной 1500 м/с. Скорость звука в грунте может быть определена только после определения типа грунта.

При отображении сонограммы НЧ шкала дальности может отображаться в единицах дальности (метрах) или в единицах времени (мс).

При отображении в единицах дальности сонограмма будет корректно отражать положение (дальность) до объектов только на интервале между точками 1 и 4 (в толще воды). При достижении точки дна и дальнейшем прохождении в грунт, участок сонограммы ниже точки дна (интервал между

точками 4 и 7) будет отображать некорректное соотношение между реальными и отображаемыми дальностями из-за различий в скорости звука.

Например: если скорость звука в слое грунта равна $1,2 \cdot V_s$ и видимая толщина слоя по сонограмме равна 1 м, то реальная толщина слоя будет больше в 1,2 раза.

При отображении в единицах времени сонограмма будет корректно отражать положение (дальность) до объектов на всех участках с точки зрения временных задержек.

АИ может быть искажено вследствие различных факторов, такие искажения называются артефактами. Наличие артефактов может приводить к неверной интерпретации и искажению результата.

Интерпретация исходного АИ строится на следующих гипотезах:

- звуковой луч распространяется прямолинейно;
- дно является сравнительно ровным;
- скорость звука в воде одинакова для всего диапазона глубин;
- носитель с ПФ движется равномерно и прямолинейно.

Необходимо помнить, что гипотезы, используемые при интерпретации, не всегда выполняются, что приводит к искажению АИ, появлению артефактов.

В толще воды могут появляться более яркие изображения объектов, находящихся в толще воды (рыбы, инверсионный след, взвеси и т.д.).

Изгибы рельефа (линии дна) появляются вследствие изменения глубины вдоль хода движения носителя.

Для облегчения интерпретации АИ при его отображении используются различные алгоритмы и методы обработки данных (см. Приложение Л).

2.5.11. Работа эхолота

ПФ обеспечивает функцию Эл за счет отдельного канала приема ВЧ.

В основу работы Эл положен косвенный метод измерения расстояний.

Эл измеряет время (задержку), прошедшее между излучением ЗИ и моментом прихода отраженного от дна сигнала. Расстояние до дна вычисляется

программно путем умножения измеренной задержки на известную скорость распространения звука в воде. По умолчанию, скорость распространения звука в воде считается равной 1500 м/с (при прохождении сигнала до и обратно).

В качестве значения глубины берется вычисленное значение расстояния до дна с учетом поправок за заглубление антенны Эл относительно уровня воды.

АИ, формируемое Эл, отображается в программе НS и содержит следующие основные элементы (Рисунок 2.18):

- Толща воды
- Дно (первое отражение)
- Линия дна
- Второе и последующие отражения

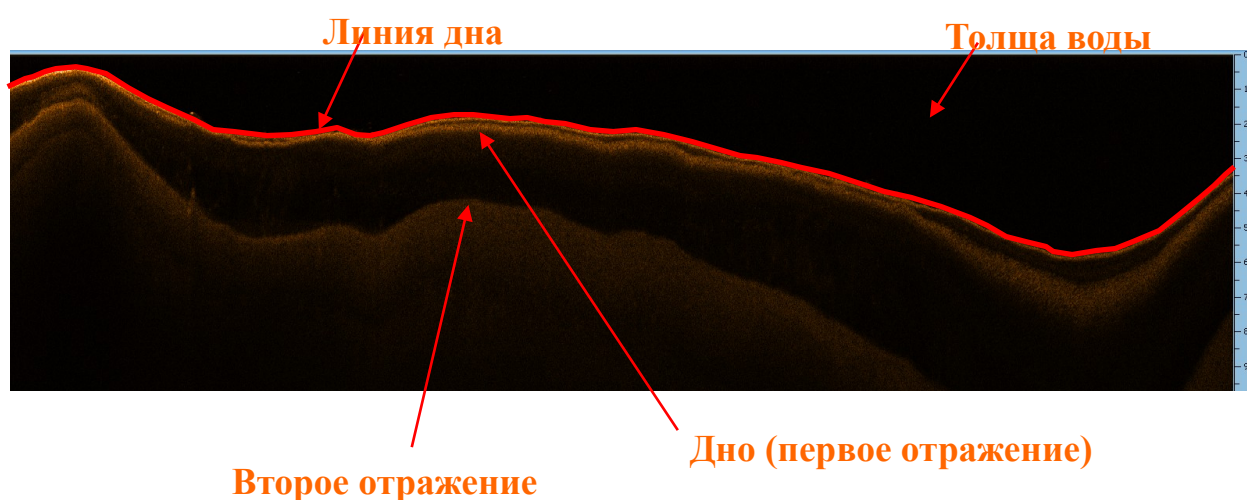


Рисунок 2.18. Элементы АИ Эл

Изображение толщи воды представляет из себя темный участок в начале дистанции. В толще воды могут появляться более светлые изображения объектов, находящихся в толще воды (рыбы, инверсионный след, взвеси и т.д.).

Для каждого зондирования, программа вычисляет точку начала дна (первого отражения). При движении судна последовательные точки дна образуют на АИ линию границы толщи воды и дна, образуя линию дна (линия вступления дна).

АИ может быть искажено вследствие различных факторов, такие искажения называются артефактами. Наличие артефактов может приводить к неверной интерпретации и искажению результата измерения глубины.

Точность измерения глубины зависит от:

- точности выделения линии дна
- точности измерения скорости звука в воде (профиля скорости звука)

Контроль вычисления глубины Эл выполняется оператором. При необходимости, линия дна, выделяемая Эл, может быть откорректирована Оператором вручную.

Глубина (D) – расстояние от поверхности воды до дна (см. Рисунок 2.19) определяется суммой высоты антенны Эл над дном (De) и величиной заглубления антенны Эл относительно поверхности воды (Z):

$$D = Z + De$$

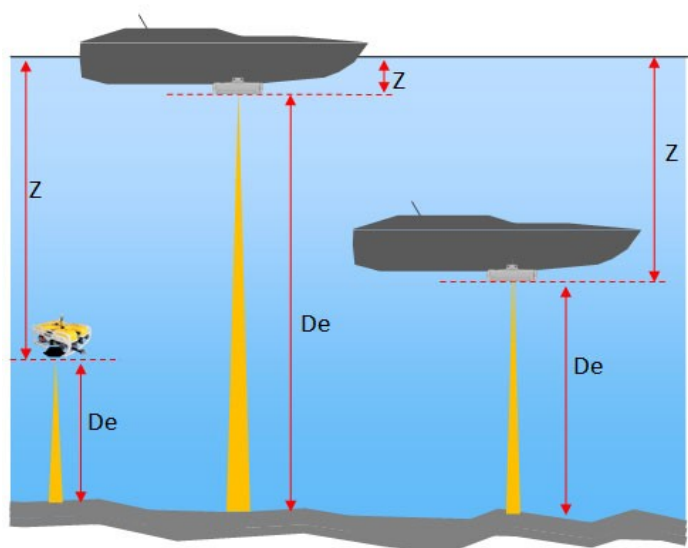


Рисунок 2.19. Вычисление глубины акватории по данным Эл

2.5.12. Размещение

ПФ может устанавливаться на любых носителях (судах). Возможна мобильная (съёмная) или стационарная установка ПФ на носителе (см. Рисунок 2.20 - Рисунок 2.22).

Наибольшее внимание необходимо уделить выбору места установки и крепления моноблока, что влияет на качество работы ПФ. Типовые варианты

крепления моноблока — см. Приложение С. При выборе варианта крепления следует соблюдать следующие рекомендации:

- выбирайте точки крепления в местах с наименьшей амплитудой качки;
- при мобильном размещении обеспечьте два варианта устойчивого положения крепления моноблока: рабочее – вертикальное, походное (нерабочее). В рабочем положении моноблок должен быть погружен в воду так, чтобы он не выскакивал из воды при качке. Походное положение предназначено для перехода судна из точки в точку (швартовка) без выполнения съемки. Желательно, чтобы был возможен оперативный переход из походного положения в рабочее и обратно;
- при установке на штангу корпус моноблока не должен касаться корпуса носителя для предотвращения передачи вибраций последнего на моноблок;
- необходимо размещать моноблок как можно дальше от гребных винтов (двигателей) и ближе к центру носителя;
- крепление должно обеспечивать горизонтальность основания моноблока в рабочем положении при ровном положении носителя;
- страхуйте крепление моноблока фалами на случай отрыва;
- обязательно надежно отбортуйте кабель с шагом 20-30 см;
- в рабочем положении моноблок должен быть полностью погружен в воду. Глубина погружения определяется конкретными условиями съемки и может лежать в пределах от 0,2м до максимальной глубины заглубления моноблока. Минимальное рекомендуемое заглубление моноблока - не менее 0,3 м. При работах на мелководье не допускается заглубление моноблока ниже киля носителя, во избежание непреднамеренного касания моноблоком дна. Однако глубина погружения не должна быть столь малой, чтобы моноблок мог выскакивать из воды на ходу при качке судна;

- допускается крепление моноблока к килю или корпусу носителя, а также в нише корпуса; при этом не должно быть акустических теней. Отражения от днища или бортов носителя могут вызвать зеркальные или многоконтурные изображения. Крепление должно быть таким, чтобы при обтекании водой корпуса моноблока не образовывалось завихрений и кавитации.

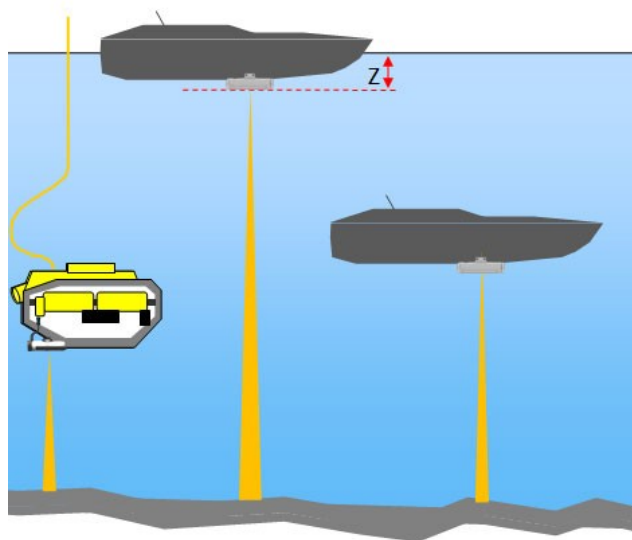


Рисунок 2.20. Размещение на подводном носителе

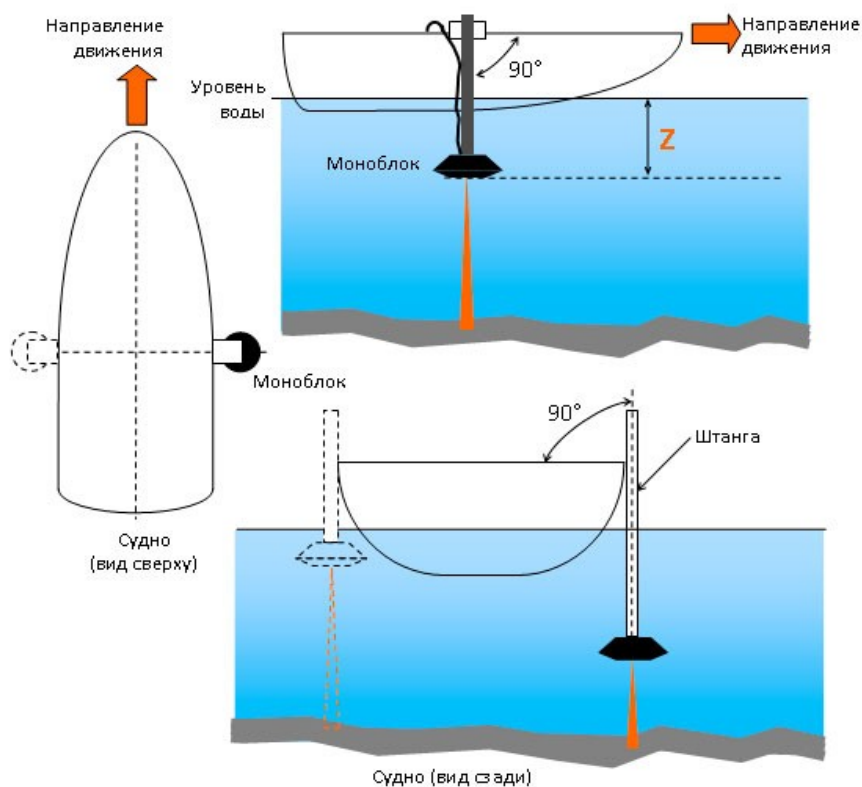


Рисунок 2.21. Размещение на лодке

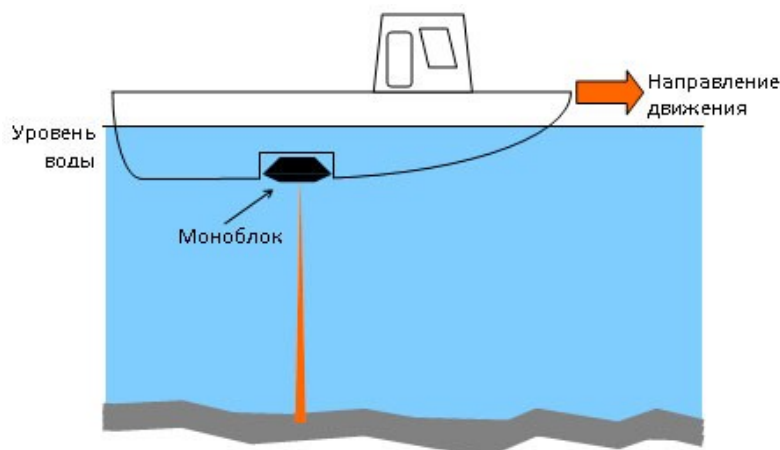


Рисунок 2.22. Размещение в днище катера

2.5.13. Программное обеспечение

ПО для работы с ПФ разделяется на две части:

- ПО съемки
- ПО камеральной обработки

ПО съемки предназначено для:

- выполнения съемки;
- определения параметров объектов (координаты, размеры);
- просмотра и анализа записанных во время съемки данных;
- составления отчетов по съемке;
- конвертации данных съемки для дальнейшей обработки

В качестве ПО съемки используется программа NS, входящая в комплект поставки. Программа NS устанавливается на ноутбук или другой компьютер, используемый для съемки.

ПО камеральной обработки предназначено для:

- стратификации слоев;
- построения батиметрической карты по результатам эхолотного промера;
- анализа полученных данных;
- составления отчетов

В качестве ПО постобработки используются специализированные пакеты для обработки данных профилографа, Эл, которые могут входить в комплект

поставки или приобретаться Пользователем самостоятельно. ПО постобработки устанавливается на ноутбук, входящий в комплект поставки, или другой компьютер, используемый для постобработки.

При необходимости, ПО может быть переустановлено из соответствующих дистрибутивов. Работа с ПО выполняется по соответствующей ЭД.

3. Использование по назначению

Перед использованием ПФ прочтите и следуйте нижеприведенным требованиям к обслуживающему персоналу, эксплуатационных ограничений и мер безопасности.

По вопросам хранения, технического обслуживания и транспортировки, обратитесь к соответствующим разделам данного РЭ. Если у Вас возникли другие вопросы, обратитесь к Изготовителю.

3.1. Требования к обслуживающему персоналу

Персонал, работающий с ПФ, должен:

- 1) знать устройство, принцип работы и особенности работы с ПФ;
- 2) соблюдать эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с ПФ;
- 3) иметь знания и опыт по работе с ОС компьютера на уровне пользователя;
- 4) знать работу и особенности используемого ПО в объеме соответствующих РО; пройти (при необходимости) соответствующие курсы обучения по работе с ПО;
- 5) иметь знания и опыт по выполнению работ с помощью ПФ, пройти (при необходимости) соответствующие курсы обучения;
- 6) соблюдать требования безопасности при работе на воде;
- 7) учитывать особенности конструкции и судовождения используемого носителя при размещении и эксплуатации ПФ

3.2. Эксплуатационные ограничения

Не допускается работа с ПФ, если не выполняются условия по эксплуатации, указанные в п. 2.4.

Необходимо согласовать с Изготовителем использование дополнительного оборудования, используемого совместно с ПФ при выполнении съемки.

ПФ ориентирован на работу с борта носителя, предварительно подготовленного для работы с ПФ (необходим монтаж крепления). При смене носителя необходимо выполнять подготовительные операции заново (см. п. 3.5).

При использовании КИТ006, он может быть использован только на определенном типе лодок, при использовании другого типа лодки проверьте возможность использования КИТ006 на данном типе лодки, при необходимости проконсультируйтесь с Изготовителем.

3.3. Меры безопасности

ПФ не предназначен для обеспечения безопасности навигации судна, выполнения функций защиты судна от находа на мель, столкновений с затопленными, плавающими или другими опасными объектами. При возникновении сомнений по поводу таких опасностей, всегда выполняйте съемку на малой скорости и действуйте по обстоятельствам.

Помните: при нахождении на судне Ваша собственная безопасность является первостепенной.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать аккумуляторы и источники питания, не предусмотренные для работы вместе с ПФ (составными частями комплекса).

Кабели со стороны источника питания (сети) подключаются в последнюю очередь.

При прокладке кабели не должны быть натянуты и не должны испытывать механических напряжений.

При подключении кабелей усилия должны прилагаться к жестким частям соединителей, а не к проводным соединениям.

Кабели должны быть отбортованы вдоль трассы прокладки, во избежание их несанкционированного смещения. Отбортуйте кабели с шагом 20-30 см.

Моноблок предназначен для работы только в воде. Допускается проверка моноблока на воздухе только при техническом обслуживании (выполнение сухой поверки).

При проведении работ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- 1) ПОДВЕРГАТЬ МОНОБЛОК УДАРАМ И БОЛЬШИМ МЕХАНИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ;
- 2) ПЕРЕВОДИТЬ МОНОБЛОК, НЕ ПОГРУЖЕННЫЙ В ВОДУ, В РАБОЧИЙ РЕЖИМ (КРОМЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СУХОЙ ПОВЕРКИ);
- 3) ПРОВОДИТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ МОНОБЛОКА ПРИ УДЕРЖИВАНИИ ЕГО ЗА ВСТРОЕННЫЕ КАБЕЛИ;
- 4) УСТАНАВЛИВАТЬ МОНОБЛОК, ЧТОБЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ БЫЛИ НАТЯНУТЫ;
- 5) ПОГРУЖАТЬ МОНОБЛОК В ВОДУ С НЕЗАТЯНУТЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ КРЕПЛЕНИЯ

При монтаже и работе с ПФ необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- осторожно обращайтесь с поверхностью излучения антенн моноблока. Она покрыта мягким герметиком и при контактах с жесткими предметами может быть повреждена.

- НЕ ДОПУСКАЕТСЯ нагрев корпуса моноблока свыше 50 градусов по Цельсию.

- НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ моноблок под прямыми лучами солнца на длительное время, т.к. их воздействие может привести к повреждению покрытия антенн и резиновых уплотнений корпуса моноблока.

- НЕ ДОПУСКАЕТСЯ воздействие резкого температурного перепада (термического удара) на корпус моноблока (например, опускание нагретого на солнце моноблока в холодную воду).

- При работах на мелководье следите за глубиной во избежание непреднамеренного касания корпусом моноблока дна или предметов, близко расположенных к поверхности воды.

Наиболее опасной ситуацией при съемке является зацеп корпуса моноблока (штанги крепления моноблока) за препятствие, что может привести к потере моноблока. В этом случае НЕОБХОДИМО:

- экстренно застопорить ход судна, осмотреться;
- освободить моноблок (штангу) от зацепа.

Дополнительная информация о мерах безопасности составных частей комплекса приведена в соответствующей ЭД.

ПРИМЕЧАНИЯ.

1) *не вставляйте посторонние металлические или другие предметы в соединитель моноблока, соединители кабелей и других элементов кабельной сети комплекса;*

2) *избегайте изгиба и (или) образования петель кабеля ПФ с радиусом менее 50 мм, т.к. это может снизить его ресурс работы;*

3) *избегайте значительных колебаний температуры при эксплуатации ПФ;*

4) *для предотвращения коррозии, смывайте следы морской соли с корпуса моноблока сразу же после завершения съемки;*

5) *храните ПФ в штатном кейсе*

3.4. Этапы и технологии выполнения работ

Выделяют следующие основные этапы выполнения работ с устройством (Рисунок 3.1):

- постановка задачи
- подготовка к съемке
- съемка (сбор данных)
- камеральная обработка (может отсутствовать)

- составление отчетов (может отсутствовать)

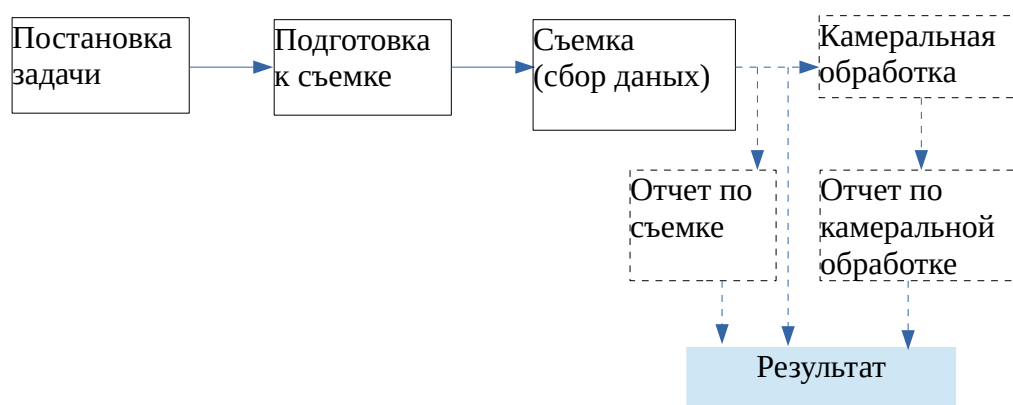


Рисунок 3.1. Этапы работ

3.4.1. Постановка задачи и виды съемки

При постановке задачи определяют:

- вид съемки
- дату и место, полигон обследования
- используемое судно
- особенности полигона, мест подходов и т.д.
- форма представления результатов (форма и состав отчета)

В зависимости от поставленной цели и решения конкретной задачи различают следующие виды съемки:

- профилирование;
- поисковая съемка;
- эхолотный промер

Возможно совмещение нескольких видов съемки в одной.

Профилирование предназначено для исследования толщи грунта и определения его свойств. Может выполняться на большой скорости (до 10 узлов).

Поисковая съемка предназначена для поиска различных объектов на дне и в толще воды. При поиске малоразмерных объектов выполняется на небольшой скорости (до 2 узлов). При поиске крупных объектов может выполняться на большой скорости (до 10 узлов).

Эхолотный промер предназначен для построения батиметрической карты акватории. Выполняется с помощью Эл на небольшой скорости (до 3 узлов).

Независимо от вида съемки можно выделить три этапа - подготовка, сбор и обработка данных.

3.4.2. Подготовка к съемке

На этапе подготовки выполняются все необходимые мероприятия, обеспечивающие качественное выполнение съемки.

С технической точки зрения (организационно-коммерческие не рассматриваются) этап подготовки включает:

- формирование исходных данных;
- планирование галсов;
- выбор ширины (шага) галсов;
- предварительное определение режимов съемки;
- подготовка носителя;
- подготовка оборудования

Рекомендации по планированию и выбору ширины галсов - Приложение П. Режимы съемки (определение параметров ЗИ, источник синхронизации, выбор ВАРУ и т.д.) описаны в п. 2.5.7, 2.5.8 и 2.5.9.

Подготовка носителя включает в себя:

- установку необходимых креплений для используемого оборудования (если судно используется первый раз или используется другое судно);
- измерение смещений (офсетов) точек установки оборудования и занесение их в журнал съемки;

Подготовка оборудования включает в себя:

- заряд используемых аккумуляторов;
- проверка работоспособности используемого оборудования;
- проверка размещения оборудования на судне (при первом использовании);

- проверка комплектности установленного ПО, установку ПО (при необходимости)

ПФ и элементы комплекса подключаются в соответствии с типовыми схемами подключения (см. Приложение Б). Компьютер (ноутбук) устанавливается в кейс мобильного комплекта или в другом удобном для работы месте.

3.4.3. Съемка (сбор данных)

При сборе данных осуществляется непосредственная гидроакустическая съемка с записью получаемых данных, происходит визуальная интерпретация данных и их первоначальный анализ.

Для выполнения съемки используется программа NS. Также могут дополнительно использоваться другие программы, обеспечивающие удобство съемки.

Во время сбора данных осуществляется:

- оперативная корректировка параметров съемки в случаях, описанных в разделе 3;
- ведение журналов меток, галсов (правила ведения журналов описано в ИВЮТ.00221-01 34 01);
- запись ГЛИ (см. ИВЮТ.00221-01 34 01);
- контроль за скоростью и траекторией движения в соответствии с планированием галсов
- контроль за состоянием моноблока, ноутбука, приемника навигации, аккумуляторов и другого используемого оборудования

При съемке данных возможны следующие режимы работы ПФ:

- только НЧ – для выполнения профилирования;
- только ВЧ — для выполнения промера

- НЧ + ВЧ

Переключение режимов работы ПФ выполняется в программе NS.

Чем меньше искомый объект, тем меньше должна быть скорость движения. В общем случае, средняя скорость движения во время съемки обычно лежит в пределах от 1 до 10 узлов (0,5..5 м/с). При обнаружении объектов и больших углах крена и дифферента скорость также необходимо снижать.

По окончании сбора данных выполняется (при необходимости) обработка полученных данных. Первичная обработка данных съемки включает:

- анализ ГЛИ (см. ИВЮТ.00221-01 34 01);
- создание файлов экспорта для более сложной обработки ГЛИ (см. ИВЮТ.00221-01 34 01);
- создание отчетов (пример содержания отчета о съемке - Приложение О).

3.4.4. Камеральная обработка

Необходимость камеральной обработки определяется исходными требованиями. Камеральная обработка выполняется по окончании съемки (не в реальном времени) с помощью ПО камеральной обработки (см. 2.5.13).

3.4.5. Составление отчетов

Необходимость составления отчетов определяется исходными требованиями. Обычно, отчеты составляются по результатам выполнения съемки и камеральной обработки. Также возможно создание финального отчета по результатам проделанной работы.

Формой отчета может служить текстовый файл с необходимыми пояснениями и иллюстрациями. Дополнительно, могут прикладываться видеозаписи, снимки экрана, результаты камеральной обработки в различных форматах и т.д.

Рекомендуемый набор данных отчета по съемке и камеральной обработке приведен в приложении (Приложение О).

Для создания данных отчета может использоваться НS или другое соответствующее ПО комплекса.

3.5. Подготовка к первому использованию

Перед первым использованием ПФ необходимо выполнить следующие подготовительные операции:

- 1) расконсервация
- 2) монтаж моноблока на носитель

При расконсервации необходимо проверить комплектность, внешний вид моноблока, составных частей комплекта поставки.

На металлических поверхностях корпуса моноблока допускается наличие царапин, потертостей, царапин, сколов, изменения цвета, наличия остатков герметизирующего состава, не влияющих на работоспособность ПФ.

На кабеле моноблока допускается наличие потертостей, царапин, изменения цвета, наличия остатков герметизирующего состава, не влияющих на работоспособность кабеля.

Монтаж моноблока на носитель выполняется в соответствии со схемой подключений (см. Приложение Б, Приложение В), ГЧ (см. Приложение Р) и согласованными точками крепления. При использовании КИТ006, он монтируется на баллон надувной лодки с левого или правого борта. Инструкция по монтажу приведена в ЭД на КИТ006.

После монтажа на носителе необходимо выполнить проверку без погружения в воду (см. 5.4).

После окончательного монтажа комплекса необходимо выполнить пробную съемку.

3.6. Подготовка к работе

Перед началом работы:

- изучите раздел 2.5;
- проверьте комплектацию согласно сопроводительным документам;
- проверьте состояние ПФ (см. 3.6.1) и составных частей комплекса;
- зарядите используемые аккумуляторы;
- установите крепление моноблока (KIT006 или другое) на носителе в соответствии с ЭД на крепление и данным РЭ;
- подключите моноюлок к кабельной сети комплекса (см. 3.6.2);
- установите моноблок на носителе с учетом рекомендаций п.3.2 И 3.3;
- отбортуйте кабель моноблока;
- установите необходимые настройки сетевого подключения в ОС компьютера (см. Приложение И);
- подключите комплекс согласно схеме подключений (см. Приложение Б);
- включите питание ПФ;
- проверьте поступление данных от приемника навигации и других датчиков (если они используются) в соответствии с ЭД на датчики;
- проведите проверку работоспособности комплекса (см. п. 5.4)

После этого комплекс готов к работе.

ПРИМЕЧАНИЕ. ПФ может быть удален от компьютера на расстояние, не превышающее длину соответствующих кабелей (с учетом использования удлинителей).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПЕРЕВОДИТЬ ПФ ИЗ РАБОЧЕГО В ПОХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И НАОБОРОТ ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ СУДНА. ЭТИ ОПЕРАЦИИ ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО В ДРЕЙФЕ СУДНА.

Ниже приведены рекомендации по размещению и креплению ПФ:

- 1) Крепление моноблока на штангу должно проводиться при выключенном питании моноблока;

- 2) При установке на штангу корпус моноблока не должен касаться корпуса судна для предотвращения передачи вибраций последнего на моноблок;
- 3) Перед эксплуатацией необходимо проверить, чтобы все болты и гайки крепления моноблока были надежно затянуты.
- 4) При наличии незащищенных стыков соединителей (при использовании удлинителей или переходников) необходимо защитить место стыка от попадания воды.
- 5) Не сгибайте кабели с радиусом менее 50 мм
- 6) Не допускайте акустических теней
- 7) Размещение по отношению к гребному винту. При установке моноблока на штанге крепите штангу перед гребным винтом (движителем), так, чтобы моноблок не попадал в воздушно-пузырьковую струю, создаваемую гребным винтом. Обеспечьте минимальное расстояние не менее 1 м между моноблоком и гребным винтом для минимизации механической интерференции (шума)
- 8) Не допускайте кавитации и завихрений. Крепление моноблока должно быть таким, чтобы при обтекании водой корпуса моноблока не образовывалось завихрений и кавитации.

3.6.1. Проверка состояния моноблока и кабелей

При подготовке к работе проверьте:

- состояние корпуса моноблока, поверхности антенн, соединителя моноблока
- состояние кабеля
- состояние других кабелей комплекса

Корпус моноблока не должен иметь механических повреждений, деформации.

Поверхность антенн должна быть чистой. Если моноблок находился в воде длительное время, на поверхности антенн могут находиться мидии, водоросли, грязь. При необходимости, выполните очистку моноблока (см. 5.3).

ПРИМЕЧАНИЕ. При загрязнении поверхности антенн возможна существенная потеря акустической мощности при работе моноблока, а также перегрев антенн.

Кабели не должен иметь механических повреждений, нарушений целостности оболочки.

3.6.2. Подключение/отключение герметичного соединителя

Для подключения соединителя кабеля моноблока к кабельной сети комплекса необходимо выполнить следующие действия:

- 1) извлечь шприц с вазелином из места хранения;
- 2) извлечь моноблок из места хранения;
- 3) нанести вазелин из шприца на уплотнительное кольцо и резьбу герметичного соединителя кабеля моноблока (см. 2.5.5.2);
- 4) состыковать герметичный соединитель кабеля с ответной частью соединителя кабельной сети, закрутить гайку соединителя до упора вручную, не прилагая больших усилий;
- 5) убедиться в надежной фиксации соединителя;

Для отключение соединителя необходимо выполнить следующие операции:

- 1) открутить гайку герметичного соединителя вручную, не прилагая больших усилий
- 2) расстыковать герметичный соединитель кабеля от ответного соединителя

3.7. Выполнение съемки

Перед выполнением съемки:

- определите цели и задачи съемки;
- изучите район съемки, определите площадь съемки и диапазоны обследуемых глубин;

- подготовьте к использованию судно, крепление, ПФ и другое используемое оборудование;

Для выполнения съемки:

- включите питание ноутбука, дождитесь загрузки ОС;
- включите питание моноблока (см. 2.5.5.1);
- по индикатору состояния моноблока убедитесь, что моноблок включился (см. Приложение Е);
- переведите штангу крепления моноблока в рабочее положение (опустите моноблок в воду);
- запустите программу HS;
- проверьте подключение к моноблоку, поступление данных от приемника навигации и других датчиков в HS;
- выполните съемку в соответствии с планом съемки;
- во время съемки контролируйте напряжение питания моноблока и состояние моноблока в HS

По окончании съемки:

- остановите работу ПФ в HS;
- завершите работу HS;
- завершите работу ОС, выключите компьютер;
- выключите питание моноблока (см. 2.5.5.1); по индикатору состояния моноблока убедитесь, что моноблок выключился (см. Приложение Е);
- переведите штангу крепления моноблока в походное положение (вытащите моноблок из воды);
- разберите рабочее место;
- опресните корпус моноблока и кабель ПФ (при работе в соленой воде);
- удалите с корпуса моноблока и кабеля ПФ влагу;

- если дальнейшая работа с ПФ не планируется, подготовьте ПФ для укладки в кейс после работы, разложите все составные части комплекта по своим местам

Возможные неисправности при работе с ПФ и способы их устранения описаны в п. 4. При возникновении неустранимой неисправности выслать ПФ на ремонт Изготовителю с указаниями признаков выявленной неисправности.

3.7.1. Особенности применения

При съемке поддерживайте постоянную скорость хода судна в пределах от 1 до 10 узлов. На малом ходе обеспечивается получение более качественного АИ.

При съемке в акватории с течением должна быть принята во внимание скорость течения. Например, при скорости течения в 3 узла, при ходе судна против течения со скоростью 6 узлов скорость хода составит 3 узла, а при движении по течению – 9 узлов.

По возможности, обеспечьте крепление моноблока как можно дальше от гребного винта. Кильватерная струя от гребного винта содержит пузырьки воздуха и создает помеху работе ПФ, что хорошо видно на АИ.

Для избежание повреждения ПФ следует избегать двух основных опасностей:

- внезапные изменения высоты дна;
- появления затопленных объектов на пути движения судна.

Изображение АИ на компьютере отображает расстояние не от поверхности, а от антенны моноблока под собой, и не показывает глубину впереди по курсу. По этой причине, если Вы работаете с ПФ в непосредственной близости от грунта, Вы должны непрерывно и внимательно контролировать получаемое АИ и всегда быть готовым к останову и подъему ПФ из воды, чтобы избежать столкновения ПФ с грунтом (дном). Это также относится к появлению затопленных объектов, например затопленного судна, которые могут внезапно появиться по ходу буксировки.

Если имеются опасения относительно характера подводного рельефа или возможном наличии препятствий на дне, для предотвращения столкновений всегда принимайте заблаговременные меры предосторожности, снижайте скорость. В зависимости от подводного рельефа следует считать безопасной минимальную высоту хода ПФ над уровнем грунта (дна) от 1 до 5м.

3.7.2. Влияние двигателя

При работе двигателя судна на АИ НЧ может наблюдаться сильный шум или помехи. При выключении двигателя шум (помехи) пропадают.

Двигатель судна может создавать механическую вибрацию на различных частотах, которая передается через элементы крепления на корпус и антенну ПФ. Диапазон частот колебаний зависит от нескольких условий, таких как источник вибрации и резонансные частоты механических частей. Если по какой-либо причине некоторые из этих вибрационных шумов попадают в рабочий диапазон частот, используемый ПФ, соотношение сигнал/шум при приеме может стать очень плохим.

Положение ПФ должно быть максимально удалено от источников шума и вибраций. Для снижения вибрации корпус ПФ должен быть механически отделен от корпуса судна через виброгасящий материал (резиновые прокладки). Особенно необходимо изолировать металлические части крепления.

3.7.3. Влияние волнения

При работе с борта ПФ расположен близко к поверхности воды, получаемое АИ может быть искажено за счет качки судна (яркость соседних строк изображения и/или глубина меняется в такт качке).

ПФ работоспособен при волнении до 3 баллов. При увеличении качки качество получаемого АИ будет ухудшаться. ПФ не будет работать качественно при большом волнении.

3.7.4. Скорость съемки

Помните, что ПФ излучает зондирующие импульсы с фиксированным периодом, который зависит от выбранной шкалы дистанции. При этом, чем больше скорость съемки, тем более «сжатое» АИ появятся на экране.

3.7.5. Положение ПФ относительно судна

Размещение ПФ на глубинах более осадки буксирующего судна сводит к минимуму возможность получения эхо-сигналов от корпуса судна, которые появляются как зеркальные или "побочные" изображения на АИ.

3.7.6. Предотвращение возможности столкновения

Проходя мимо буя, или другого объекта, который может находиться на якоре, следует предполагать возможность того, что якорь-цепь или якорь-трос под бумом (или другим объектом на якоре) может быть расположен ниже объекта не вертикально. Течение может вызвать наклон якорь-цепи или якорь-троса или его частичную покладку на морское дно, и если не обеспечивается достаточное расстояние между ПФ и препятствием в виде якорь-цепи или якорь-троса, это может привести к повреждению ПФ.

Для определения безопасного расстояния Вы не должны полагаться на ПФ как на навигационную систему для Вашего судна, или как источник информации для предотвращения посадки на мели, столкновения с затопленными объектами или объектами, находящимися в толще воды.

3.7.7. Планирование съемки

При планировании съемки в районе располагайте курсы прямыми галсами, с разворотами на 180° в конце галса. Во избежание столкновений обеспечьте достаточное расстояние между судном-носителем и другими судами или объектами, находящимися в толще воды. По возможности следует избегать работы в кильватерном следе проходящих кораблей и судов из-а значительной помехи.

3.7.8. Навигация

При выполнении съемки акватории, удерживаете курс судна как можно ровнее. Исследование полигона выполняйте параллельными галсами. Если исследуемый объект появился на АИ в момент поворота, разворота или резкой смены курса, для уточнения параметров объекта необходимо выполнить дополнительный галс. Кроме того, следует учитывать особенность эксплуатации носителя – после окончания циркуляции носитель не сразу выходит на прямой курс. По этой причине начало галса должно планироваться с некоторым запасом.

3.8. Выполнение измерений по АИ

Оператору доступны следующие измерения по данным АИ:

- координат объектов
- размера объектов
- расстояния между объектами
- глубины залегания объекта

ПРИМЕЧАНИЕ. Первые три вида измерений доступны только при наличии данных от приемника навигации.

Измерения доступны во время съемки, воспроизведения или камеральной обработки. Во время съемки и воспроизведения измерения выполняются в HS, при камеральной обработке — в программе камеральной обработки.

3.9. Воспроизведение данных съемки

Воспроизведение записанных во время съемки данных осуществляется в HS. При воспроизведении доступны измерения по данным АИ (см. п. 3.8).

3.10. Камеральная обработка данных съемки

Камеральная обработка записанных данных съемки выполняется по завершении съемки с помощью ПО камеральной обработки (см. п. 2.5.13).

Обработка может выполняться на ноутбуке комплекса или на любом другом компьютере (при наличии установленного ПО камеральной обработки).

Для получения более подробной информации о камеральной обработке см. соответствующее РО.

4. Отыскание и устранение неисправности

| Неисправность | Возможные причины | Установление неисправного элемента | Устранение неисправности |
|--|---|--|--|
| Нет связи с ПФ по интерфейсу управления с управляющей ЭВМ | отсутствие первичного питания для интерфейса Ethernet | замерить напряжение на ИП прозвонить линию питания | заменить ИП заменить кабель |
| | обрыв в линии связи | прозвонить линию связи | |
| | неисправна управляющая ЭВМ | проверить ЭВМ | заменить ЭВМ |
| | неисправен комплекс | выполните проверку согласно п.5.4 | заменить комплекс |
| Изображение в НЧ и ВЧ каналах или в одном из них отсутствует или слабое (темное изображение) | мало усиление | | увеличьте усиление |
| | Наличие ила, взвесей на дне. | Проверьте настройки усиления и посмотрите на ВЧ-канал, если вы можете получить там более мощный сигнал. | Используйте сигнал с большей энергией, увеличьте усиление |
| | Участок дна с крутыми склонами. | Нахождение в районе с крутыми склонами дна | Использование функцию автомата ВАРУ |
| | Грязная вода, наличие взвесей в воде (дноуглубительные работы) | Работа в районе с очень грязной водой, например, во время дноуглубительных работ. Такие условия вызывают очень плохое соотношение сигнал-шум, и вы получите высокий уровень шума при нормальных настройках усиления. | Чтобы получить лучшее Соотношение сигнал / шум и, следовательно, лучшую картину, вы должны увеличить скорость посадки, и вы должны замедлить скорость корабля. |
| Поверхность антенны загрязнена. | Если моноблок находится в воде в течение более длительного времени, проверьте чистоту поверхности антенн моноблока. | Выполнить очистку в соответствии с п. 5.3. | |

Профилограф донный Н5р3D.
Руководство по технической эксплуатации ИВЮТ.416219.015РЭ

| Неисправность | Возможные причины | Установление неисправного элемента | Устранение неисправности |
|---|---|---|--|
| | Моноблок неправильно установлен | Проверьте установку моноблока относительно грунта | выполните рекомендации по установке п. 2.5.12 |
| | приемоизлучающая поверхность антенн загрязнена или закрыта посторонним предметом | проверьте состояние антенн | проведите работы п. 5.3 |
| Изображение малоконтрастное | слишком большое усиление | | уменьшите усиление |
| | используется ЗИ с большой энергией | | используйте ЗИ с меньшей энергией (используйте тональный сигнал) |
| | не отрегулирована яркость или контрастность | | установите необходимую контрастность и яркость |
| Не идентифицируется линия дна или линия дна размыта | используется ЛЧМ сигнал при малых глубинах | | перейдите на ЛЧМ сигнал меньшей длительности или используйте тональный сигнал |
| | установлена дальность, которая меньше реальной глубины | | увеличьте дальность |
| Периодические помехи (полосы) на АИ | проникновение излучения от других гидроакустических комплексов (эхолотов), работающих на близкой с Вашим комплексом частоте | убедитесь, что рядом нет других судов, использующих гидроакустические приборы | при наличии на Вашем судне других гидроакустических приборов выполните синхронизацию |
| | электрическая наводка от адаптера компьютера | проверьте влияние адаптера компьютера на работу комплекса | заменить адаптер питания |
| | Наводка от двигателя судна | проверьте влияние двигателя на работу гидролокатора | Используйте обороты двигателя с минимальным кол-вом помех |

Профилограф донный Н5р3D.
Руководство по технической эксплуатации ИВЮТ.416219.015РЭ

| Неисправность | Возможные причины | Установление неисправного элемента | Устранение неисправности |
|---|--|------------------------------------|---|
| АИ с переотражением | используется ЗИ с большой энергией на малых глубинах | | используйте ЗИ с меньшей энергией (используйте тональный сигнал) |
| | Моноблок неправильно установлен | проверьте установку гидролокатора | выполните рекомендации по установке РЭ |
| Малая глубина проникновения в грунт | используется ЗИ с малой энергией | | используйте ЗИ с большей энергией (ЛЧМ сигнал) |
| | недостаточное конечное усиление при использовании ВАРУ | | проверьте настройки ВАРУ |
| Различная яркость (контрастность) АИ в НЧ и ВЧ канале | различные установки усиления, яркости, контраста для каналов | Проверьте настройки | отрегулируйте усиление, яркость, контрастность |
| Возникновение помех (полос), большой уровень шумов на АИ | электромагнитная наводка от источника питания внешнего абонента или самого абонента | | удалите источник питания абонента и (или) сам абонент на максимально возможное расстояние от ПФ |
| При подключении ПФ в программе HS не появляется табло подключения к гидролокатору | Не установлены или неправильно установлены настройки сетевого подключения компьютера | | Установите настройки сетевого подключения компьютера |

5. Технология обслуживания

В целях обеспечения постоянной исправности и готовности ПФ к использованию по прямому назначению, а также после хранения необходимо соблюдать порядок и правила технического обслуживания (далее ТО), оговоренные в этом разделе.

Предусматриваются следующие виды ТО:

- Оперативное. Проводится перед и после использования по назначению и после транспортирования.
- Периодическое.

5.1. Меры безопасности

По степени защиты от поражения электрическим током ПФ относится к классу защиты 3 ГОСТ Р 51350-99. В ГБОУ отсутствуют напряжения, опасные для жизни.

5.2. Порядок технического обслуживания

5.2.1. Оперативное технического обслуживание

Оперативное ТО предусматривает:

- внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений корпуса ПФ, кабелей; состояния надписей;
- удаление пыли и влаги с внешних поверхностей

5.2.2. Периодическое техническое обслуживание

Формы периодического ТО - Таблица 6.

Таблица 6 - Периодические формы технического обслуживания

| Пункт РЭ | Наименование объекта обслуживания и работы | Периодичность проведения регламентных работ при эксплуатации |
|-----------------|---|--|
| 5.3 | Очистка наружных поверхностей от грязи (ТК1) | 1 год ± 1 месяц или при необходимости. |
| 5.4 | Проверка работоспособности без погружения в воду (ТК2) | По мере необходимости при работе |
| | Замена резиновых прокладок, проверка герметизации, проверка системы СВДПО (при наличии) | 2 года ± 1 месяц или при необходимости. Выполняется на предприятии-изготовителе |

5.3. ТК1. Очистка наружных поверхностей от грязи

| | | | |
|---|---|--|----------|
| К РЭ № _____ | Технологическая карта 1 | НА СТРАНИЦАХ 70 | |
| К РЭ № _____ | НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Очистка наружных поверхностей от грязи.</u> | ТРУДОЕМКОСТЬ 0,5 чел.ч | |
| Содержание операции и технические требования (ТТ) | | Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ | Контроль |
| 1 Отключите кабель. 2 Переведите комплекс в нерабочее положение. 3 Провести чистку корпуса моноблока мыльной водой с использованием кисти. 4 Промыть контакты соединителя, используя кисточку и спирт. | | | |
| Контрольно-проверочная аппаратура | Инструмент и приспособления | Расходуемые материалы | |
| | Кисточка макловица типа КМА 135 по ГОСТ 10597-87 Кисточка филоночная типа КФК 8 по ГОСТ 10597-87 | Спирт этиловый технический марки А ГОСТ 1799-78 Мыло хозяйственное III категории по ГОСТ 30266-95 | |

ВНИМАНИЕ. Пластиковые элементы корпуса моноблока подвержены быстрому разрушению под действием толуола, фосфорной, муравьиной и азотной кислот, формальдегида, скипидара, ацетонов, а также соединений с большим процентом хлора (жидкий хлор, соляная кислота и др.).

5.4. ТК2. Проверка работоспособности без погружения в воду

| | | | |
|---|---|---|----------|
| К РЭ № _____ | Технологическая карта 2 | НА СТРАНИЦАХ 71 | |
| К РЭ № _____ | НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Проверка работоспособности без погружения в воду</u> | ТРУДОЕМКОСТЬ 0,2 чел.ч | |
| Содержание операции и технические требования (ТТ) | | Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ | Контроль |
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Собрать рабочее место в соответствии со схемой подключений комплекса 2 Включить питание комплекса 3 В программе HS выполнить подключение к гидролокатору 4 В программе HS запустить тест «Сухая поверка» 5 Рукой, интенсивно, слегка надавливая, последовательно потереть рабочие поверхности антенн моноблока; при воздействии наблюдать сигнал в ВЧ канале. Сигнал должен уверенно обнаруживаться. 6 Остановить тест «Сухая поверка». 7 Выключить питание комплекса | | | |
| Контрольно-проверочная аппаратура | Инструмент и приспособления | Расходуемые материалы | |
| Компьютер | Программа HS | | |

6. Текущий ремонт

Текущий ремонт ПФ выполняется на предприятии-изготовителе.

Возможна замена составных частей ПФ и составных частей базового комплекта ПФ из ЗИП силами Потребителя.

По всем вопросам ремонта и приобретения запасных частей обращайтесь к Изготовителю (см. п. 11).

7. Правила хранения

7.1. Хранение

ПФ должен храниться в упаковке Изготовителя в закрытых складских неотапливаемых помещениях.

Срок хранения в упаковке Изготовителя - 3 года.

Контроль упаковки на складе проводится ежемесячно в течение всего срока хранения. При этом проверяется состояние пленочных мешков, в которые упаковано изделие, и цвет силикагеля. При наличии разрывов на мешке следует наложить заплаты при помощи сварки или перхлорвинилового клея. Прозрачный цвет силикагеля (с наличием некоторого количества отличных по окраске, но не меняющих общего фона зерен) указывает на допустимую для дальнейшего хранения влажность внутри мешка.

После каждого контрольного осмотра произвести запись в специальном журнале, которая должна содержать следующие сведения:

- дату осмотра;
- состояние мешков;
- цвет силикагеля;
- отклонения в условиях хранения.

7.2. Изъятие из тары

Операции по изъятию ПФ из тары производятся в следующем порядке:

- открыть крышку упаковочного кейса;

- вскрыть замок пленочных мешков;
- изъять индикаторы влажности, мешочки с силикагелем-осушителем;
- убедиться (визуально) в сохранности изделия, для чего обратить внимание на состояние наружных поверхностей, крепежа, состояние оболочек кабелей, заделки кабелей у соединителей, отсутствие сколов и трещин на пластмассовых деталях, целостность лакокрасочных покрытий, сохранности пломб и шильдиков.

Упаковочные материалы сложить обратно в кейс.

7.3. Консервация

Консервация ПФ осуществляется упаковкой в тару Изготовителя. Упаковка ПФ производится в чистом отапливаемом помещении при температуре не менее 20° С и относительной влажности не более 70 %.

При подготовке тары к упаковке проверить состояние пленочных мешков, находящихся в кейсе (в случае обнаружения разрывов наложить заплаты), расправить мешки.

Поместить ПФ в пленочные мешки, разместить на видном месте мешочки с силикагелем, удалить путем обжатия избыточный воздух из мешков и закрыть замок мешка.

Записать в паспорте на аппаратуру дату и срок консервации. Осторожно, не допуская порчи чехла, закрыть крышку кейса.

8. Транспортирование

ПФ транспортируется в упаковке Изготовителя транспортом любого вида, на любые расстояния.

Погрузка и выгрузка ПФ выполняется с соблюдением требований предупредительных знаков, нанесенных на транспортной таре. При транспортировании тара с упакованным изделием закрепляются так, чтобы была исключена возможность смещения. Транспортирование ПФ по железной дороге производится в крытых вагонах.

В случае транспортирования упакованного изделия на открытых платформах и машинах оно должно быть накрыто брезентом.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения в закрытых неотапливаемых помещениях.

Конструкция тары предусматривает возможность многоразового ее использования.

При погрузке, перевозке, выгрузке ЗАПРЕЩАЕТСЯ бросать и кантовать кейс ПФ.

9. Утилизация

ПФ по безопасности соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.01.

ПФ и составные части базового комплекта, выработавшие срок службы или вышедшие из строя и не подлежащий восстановлению, после списания должны быть утилизированы Потребителем.

10. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие ПФ требованиям действующей технической документации при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации ПФ – 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки ПФ Потребителю.

ПФ, у которого обнаруживается несоответствие требованиям технической документации во время гарантийного срока, безвозмездно заменяется или ремонтируется предприятием-изготовителем.

По всем вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания ПФ обращайтесь к Изготовителю.

11. Предприятие-изготовитель

Научно-производственная фирма “Экран”

Россия, Московская область, г.Жуковский

Сайт: www.hydrasonars.ru, E-mail: support@hydrasonars.ru

Почтовый адрес и контактный телефон указаны на сайте.

Приложение А (обязательное). Перечень сокращений

| | |
|--------------|---|
| АИ | Акустическое изображение |
| АНПА | Автономный необитаемый подводный аппарат |
| АЦП | Аналого-цифровой преобразователь |
| БИУС | Бортовая информационно-управляющая система |
| ВАРУ | Временная автоматическая регулировка усиления |
| ВП | Верхний пост |
| ГЛИ | Гидролокационная информация |
| ГТС | Гидротехническое сооружение |
| ЗИ | Зондирующий импульс |
| ИП | Источник питания |
| ЛЧМ | Линейно-частотная модуляция |
| МА | Модуль антенный |
| ОС | Операционная система |
| ОД | Оптический диск |
| ПО | Программное обеспечение |
| ПФ | Профилограф |
| РО | Руководство оператора |
| РЭ | Руководство по эксплуатации |
| СВДПО | Система встроенных датчиков пространственной ориентации |
| СИ | Импульсы синхронизации |
| ТК | Технологическая карта |
| ТНПА | Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат |
| УМ | Усилитель мощности |
| ШИМ | Широтно-импульсная модуляция |
| ЭВМ | Электронная вычислительная машина |
| ЭД | Эксплуатационная документация |
| Эл | Эхолот |
| СЕ010 | Удлинитель СЕ010 |
| СЕ011 | Удлинитель СЕ011 |
| СЕ012 | Удлинитель СЕ012 |

| | |
|-----------------|--|
| CPL002x | Разветвитель кабельный CPL002 различных исполнений |
| CPL003x | Разветвитель кабельный CPL003 различных исполнений |
| CPL003-2 | Разветвитель кабельный CPL003-2 |
| CPL003-4 | Разветвитель кабельный CPL003-4 |
| Ethernet | Интерфейс Ethernet |
| MS003 | Комплект аксессуаров MS003 |
| MS004 | Комплект мобильный MS004 |
| HS | Программа HyScan |
| PWR005 | Кабель питания PWR005 |
| PWR008 | Кабель питания PWR008 |
| USB | Интерфейс USB |
| Wi-Fi | Интерфейс Wi-Fi |

Приложение Б (обязательное). Схемы подключений

Схемы подключений ПФ в составе комплекса приведены ниже.

Схемы подключений ПФ при самостоятельном изготовлении кабельной сети комплекса — см. Приложение В.

Типовая схема подключений ПФ в составе комплекса на борту подводного или необитаемого надводного носителя - Рисунок Б.1.

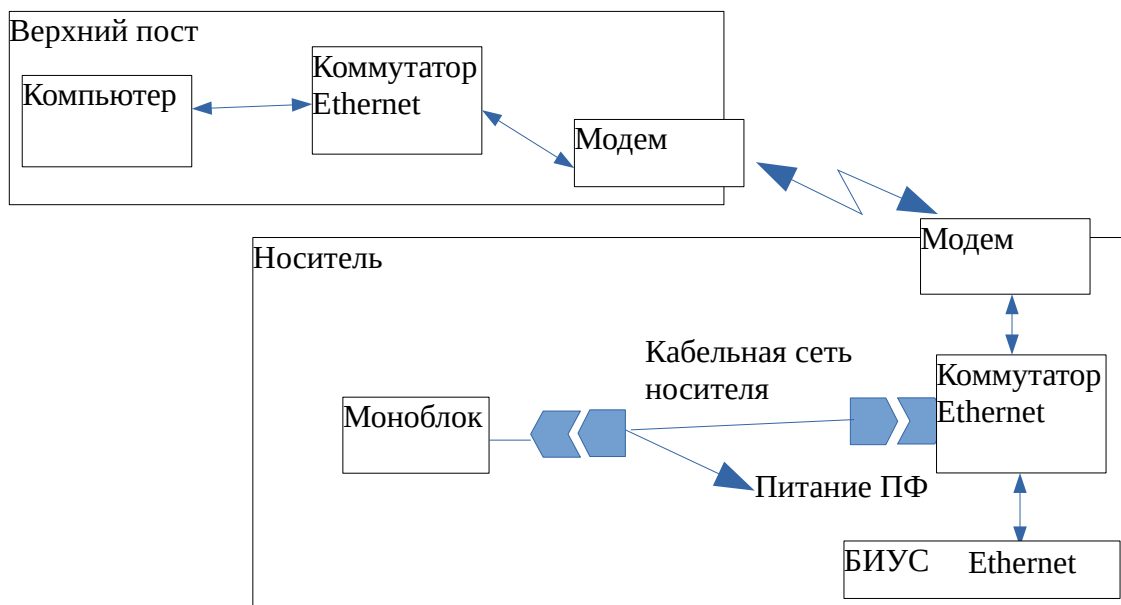


Рисунок Б.1. Схема подключений ПФ в составе комплекса на борту подводного носителя

Типовая схема подключений ПФ при размещении на надводном обитаемом носителе - Рисунок Б.2.

Типовая схема подключений комплекса при использовании автоаккумулятора, ноутбука, приемника навигации с интерфейсом USB, автоадаптера питания ноутбука и кабеля PWR008 (питание ПФ и ноутбука от одного аккумулятора) - Рисунок Б.3. Типовая схема подключений комплекса при использовании двух автоаккумуляторов - Рисунок Б.4. Схема подключений комплекса при использовании MS003, MS004 - Рисунок Б.5.

Схема подключений при использовании синхронизации двух комплексов Гидра - Рисунок Б.6.

Схема удлинения кабеля ПФ с помощью CE012 - Рисунок Б.7.

ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается удлинение кабеля с помощью удлинителя CE012 до длины не более 10м.

Схема удлинения кабеля PWR005 с помощью CE011 - Рисунок Б.8.

Схема удлинения кабеля Ethernet с помощью проставки EТН002 и кабеля EТН003 (или патчкорда) - Рисунок Б.9. Схема разводки патчкорда - Приложение Ж, Рисунок Ж.3.

ПРИМЕЧАНИЯ.

При использовании ПФ с герметичным соединителем в схемах подключения используется CPL003x, при использовании ПФ с соединителем LTW1-PK-12 используется CPL002x.

При подключении CPL002x (CPL003x) через дополнительный патчкорд обеспечивается прямое соединение Ethernet (при использовании патчкорда с прямым соединением) или перекрестное соединение Ethernet (при использовании патчкорда с перекрестным соединением). Моноблок обеспечивает поддержку прямого и перекрестного соединения Ethernet. Определение типа подключения выполняется моноблоком автоматически.

Схема подключения линии Ethernet к компьютеру при использовании переходника USB-Ethernet - Рисунок Б.10.

Схема подключения к компьютеру при использовании точки Wi-Fi - Рисунок Б.11.

Максимальные длины кабелей - Рисунок Б.12.

При необходимости использования для компьютера перекрестного соединения, подключение CPL003x к компьютеру выполняется через дополнительный патчкорд с перекрестным соединением (см. Рисунок Б.9).

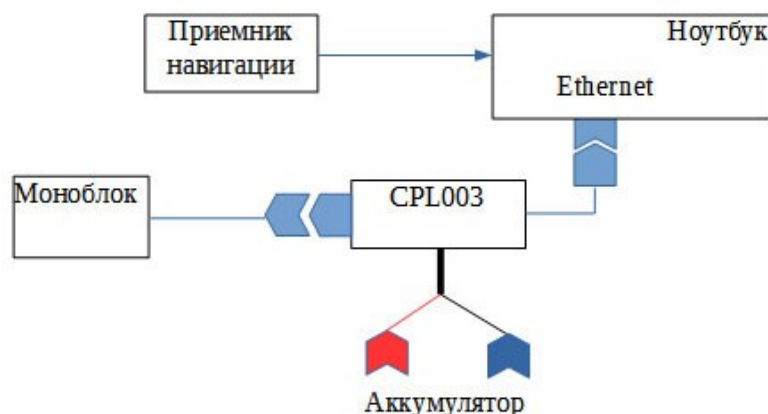


Рисунок Б.2. Типовая схема подключений комплекса (питание компьютера не показано)

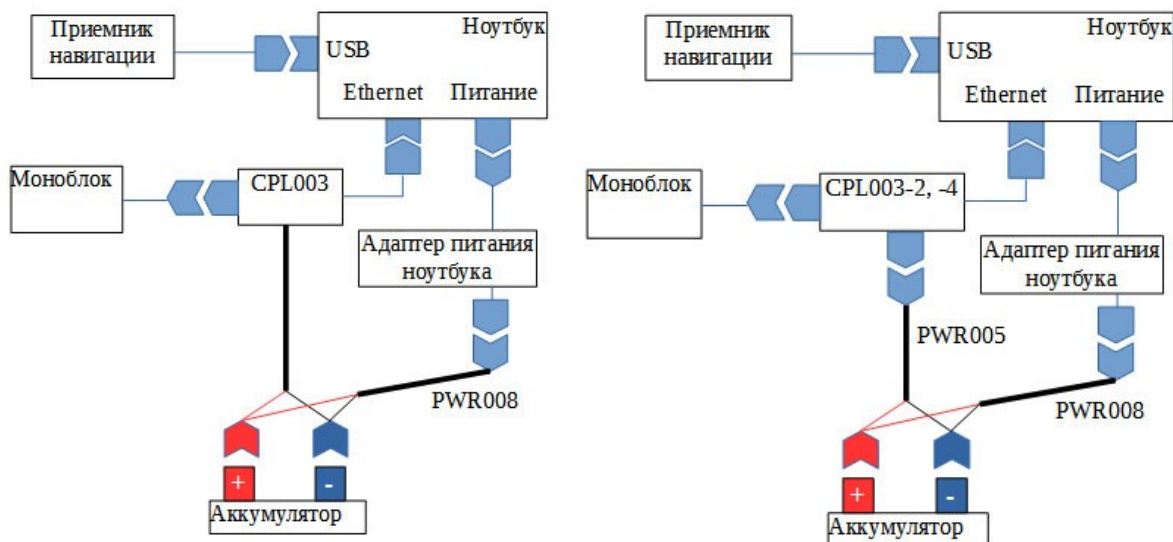
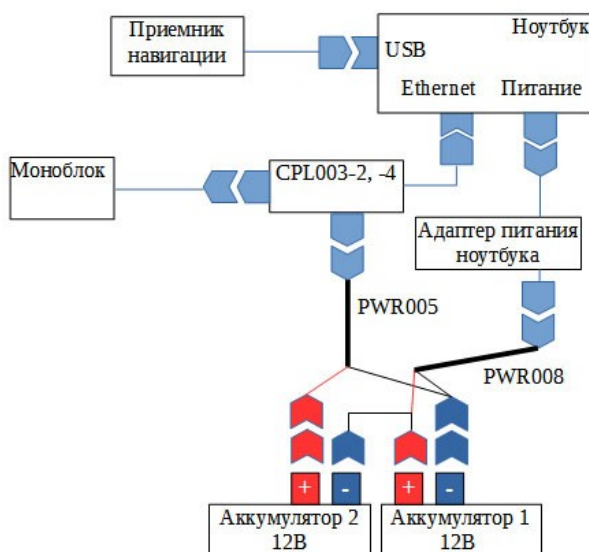


Рисунок Б.3. Типовая схема подключений комплекса при использовании автоаккумулятора, ноутбука, приемника навигации с интерфейсом USB, автоадаптера питания ноутбука и кабеля PWR008 (питание ПФ и ноутбука от одного аккумулятора)



Питание адаптера ноутбука от 12В

Питание адаптера ноутбука от 24В

Рисунок Б.4. Типовая схема подключений комплекса при использовании двух автоаккумуляторов

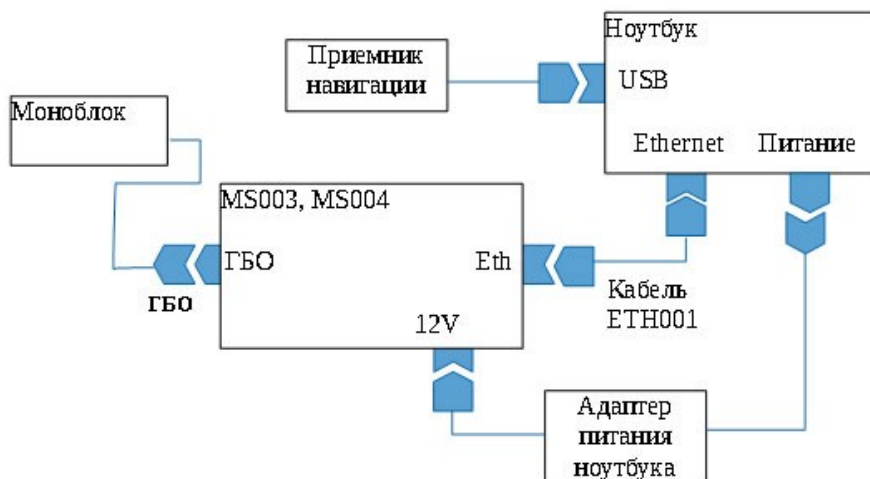


Рисунок Б.5. Схема подключений комплекса при использовании MS003, MS004

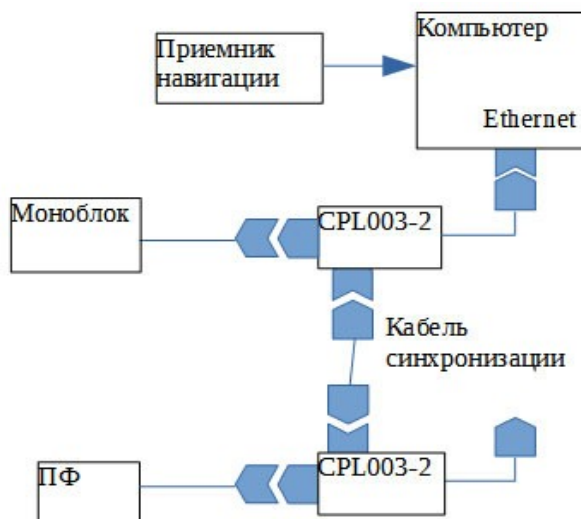


Рисунок Б.6. Схема подключения кабеля синхронизации при использовании синхронизации двух комплексов Гидра

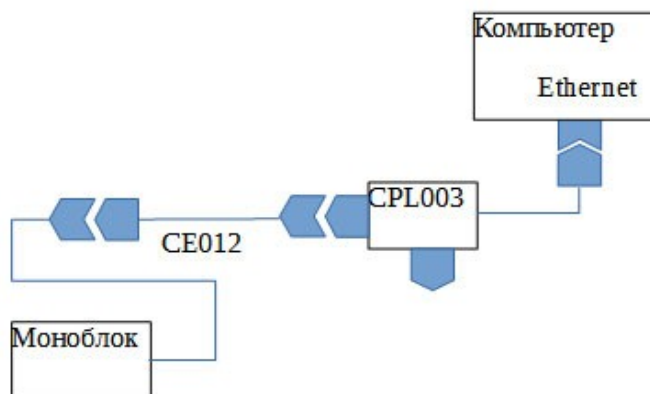


Рисунок Б.7. Схема удлинения кабеля моноблока с помощью CE012

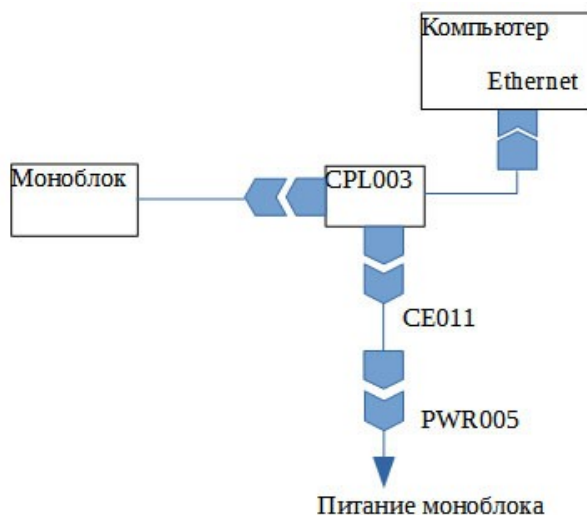


Рисунок Б.8. Схема удлинения кабеля PWR005 с помощью CE011

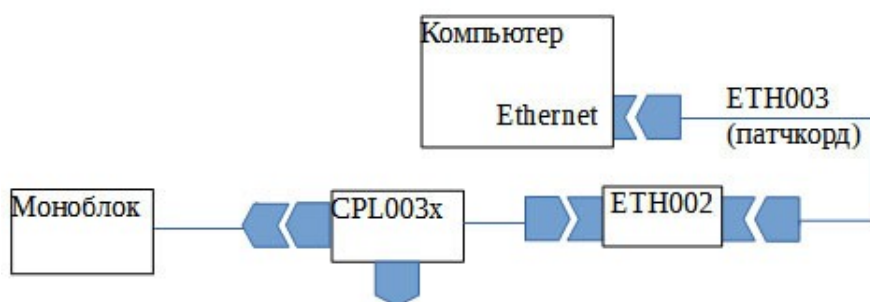


Рисунок Б.9. Схема удлинения кабеля Ethernet с помощью проставки ETH002 и кабеля ETH003 (или патчкорда)

ПРИМЕЧАНИЕ. Для удлинения кабеля Ethernet допускается использование нескольких последовательно соединенных патчкордов с количеством используемых проставок не более 4.

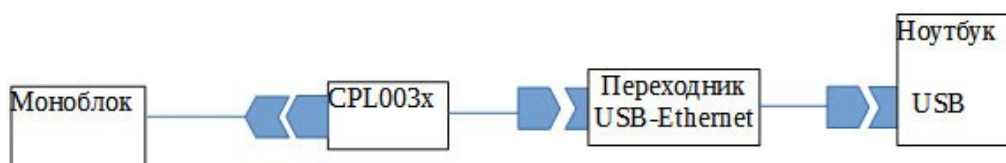


Рисунок Б.10. Схема подключения линии Ethernet к компьютеру при использовании переходника USB-Ethernet

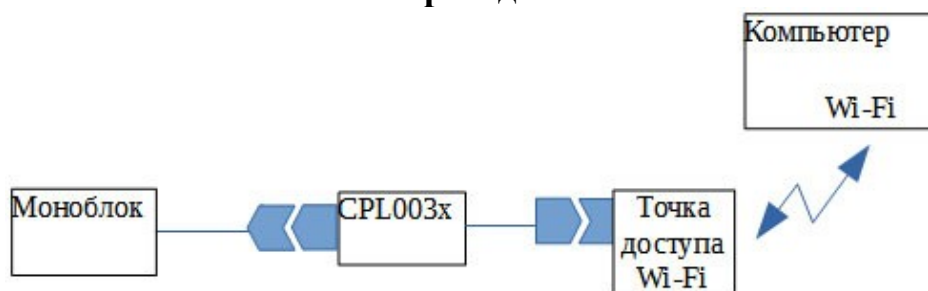


Рисунок Б.11.Схема подключения линии Ethernet к компьютеру при использовании точки Wi-Fi

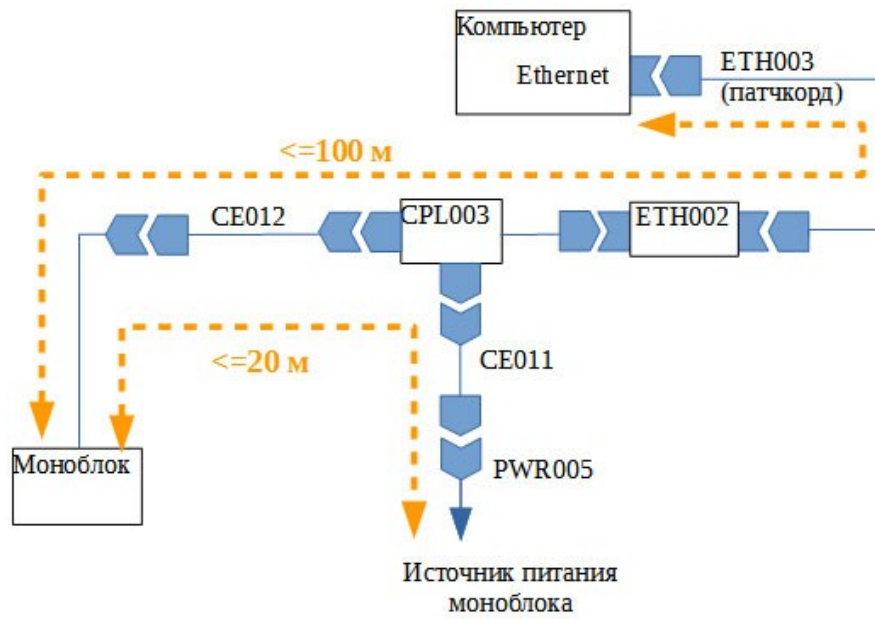


Рисунок Б.12. Максимальная длина кабельной сети комплекса

Приложение В (обязательное). Изготовление кабельной сети для подключения ПФ

ПФ подключается к кабельной сети с помощью ответной части (вилка, 12 конт.) соединителя кабеля моноблока. Варианты исполнений ответной части — см. 2.4, Приложение 3.

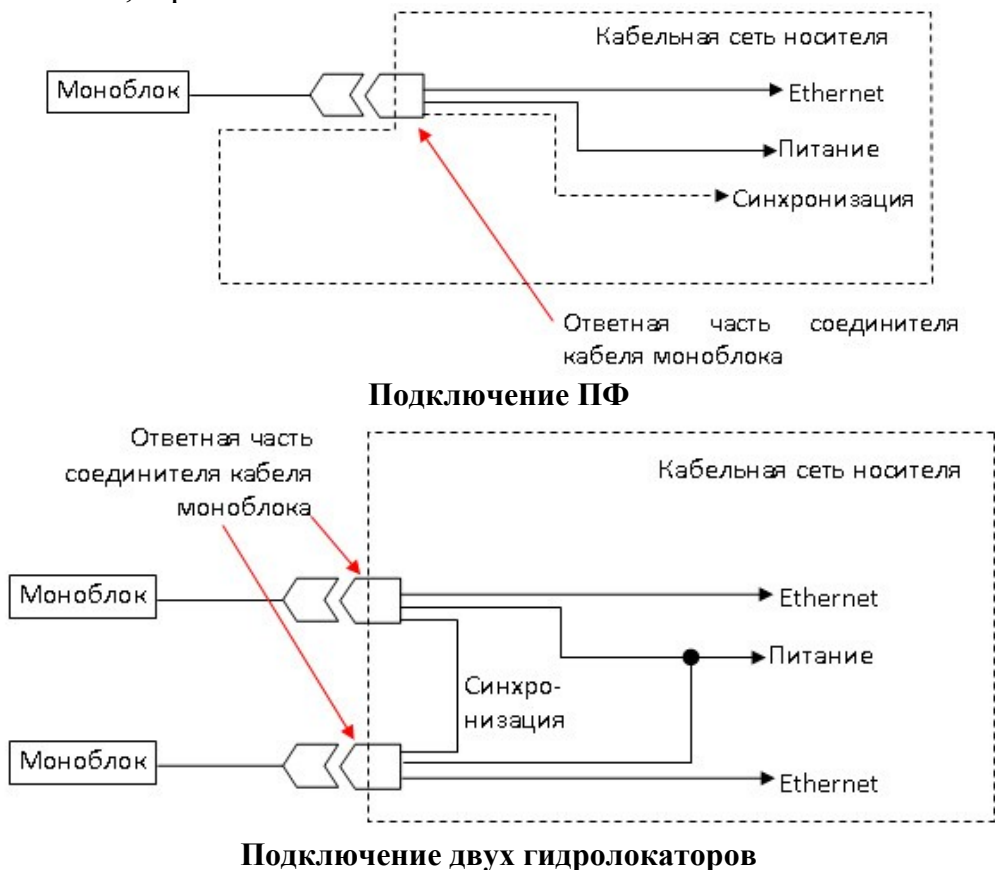


Рисунок В.1. Типовая схема подключений ПФ при самостоятельном изготовлении кабельной сети комплекса

Типовая схема кабельной сети комплекса для подключения — см. рисунок ниже.

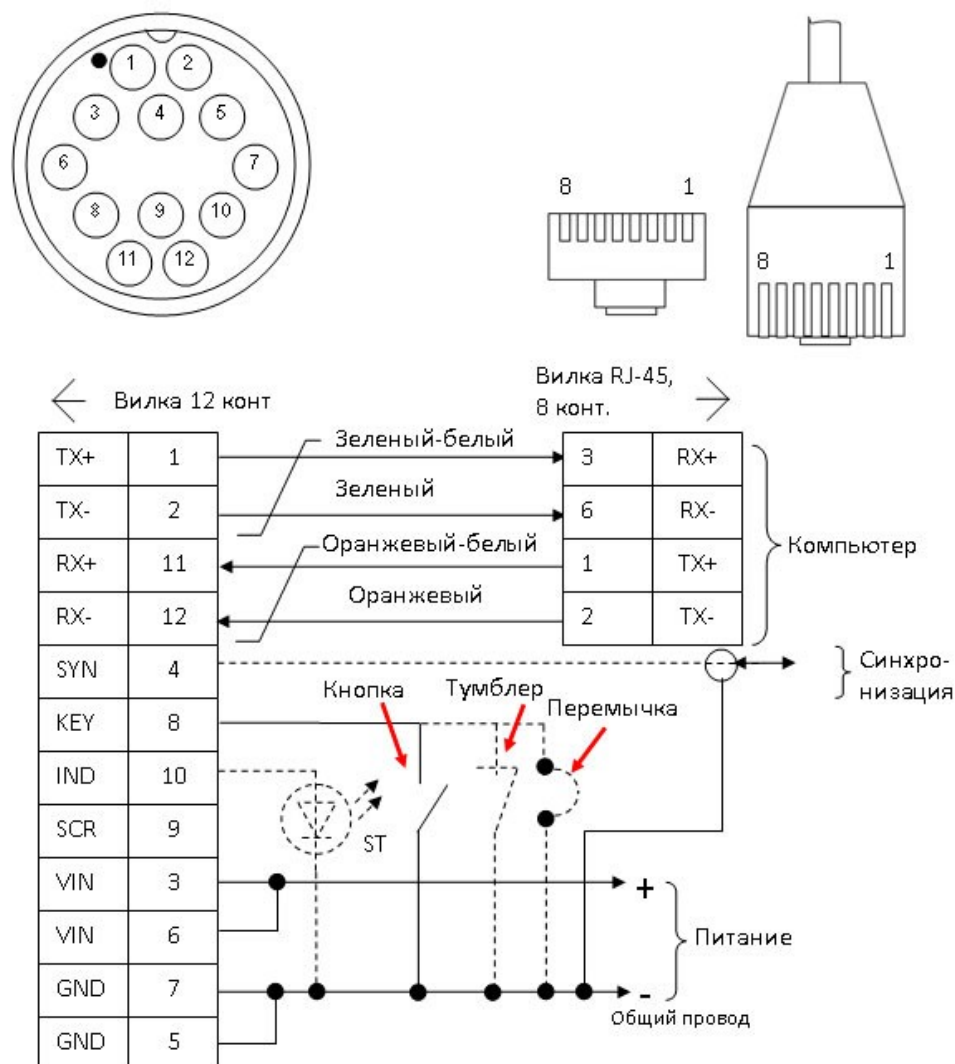


Рисунок В.2. Схема кабельной сети комплекса для подключения ПФ

Ниже приведены основные требования и рекомендации к кабельной сети при ее самостоятельном изготовлении.

Требования к цепям питания ПФ:

- длина цепей – минимальная, суммарная длина цепи питания - не более 20м (с учетом длины кабеля ПФ);
- провода питания – витая пара в экране типа МПОЭ или аналогичный;
- сечение проводов – не менее 1,5мм² при суммарной длине цепей до 10м и не менее 2,5мм² при суммарной длине >10м;
- цепи питания ПФ вести отдельными проводами и подключать непосредственно к клеммам аккумулятора;
- при использовании в цепи питания защитного предохранителя он должен устанавливаться в цепь “+” питания и рассчитан на ток 5А;

- экран (оплетка) цепи питания подключается к цепи Gnd (минус источника питания) только в одной точке - со стороны источника питания;
- в ответной части соединителя ПФ должны использоваться оба вывода для подключения “+” и оба вывода для подключения “-” питания;
- при питании от одного аккумулятора нескольких потребителей отстыковка минусовой клеммы аккумулятора не должна приводить к рассоединению цепей GND потребителей между собой

Требования к линии Ethernet:

- длина кабеля – минимальная;
- суммарная длина каждой линии Ethernet (с учетом длины кабеля моноблока) - не более 100м;
- тип кабеля – UTP5E или UTP6E

Требования к цепи синхронизации ПФ:

- длина кабеля – минимальная, не более 10м;
- тип провода: МГТФЭ-0,2 или аналогичный.

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. *Общий провод (оплетка) провода синхронизации подключается к выводу GND с обеих сторон ответных частей соединителей локаторов.*
2. *При отсутствии линии синхронизации локаторы могут работать одновременно, но несинхронно.*

Требования к цепи индикации:

- *индикатор состояния устанавливается при необходимости со стороны кабельной сети комплекса;*
- *в качестве индикатора может использоваться любой светодиод с макс. током потребления не более 10 мА и рабочим напряжением не более 3В;*
- *длина цепи – минимальная, не более 5м;*
- *тип провода: МГТФ-0,2.*

ПРИМЕЧАНИЯ.

- 1) *Общий провод индикатора подключается к выводу GND непосредственно в ответной части соединителя.*
- 2) *Допускается подключение общего провода индикатора к цепи GND непосредственно около источника питания (по схеме звезда).*

Приложение Г (обязательное). Разветвитель кабельный CPL002x

Используется для подключения ПФ с соединителем LTW1-РК-12 к кабельной сети комплекса (см. Приложение Б). Входит в базовый комплект поставки (см. Приложение М).

Включение/выключение питания ПФ осуществляется за счет подачи/снятия питания с выводов питания CPL002x (с помощью клипс) или с помощью кнопки. Индикатор состояния ГБО встроен в корпус CPL002x. Описание индикации состояния - Приложение Е.

Для подключения к клеммам аккумулятора используются две клеммы (клипсы) с механическим зажимом, входящие в базовый комплект поставки. Клипсы подключаются к кабелю питания с помощью хомутов клипс, в которые устанавливаются клеммы на концах кабеля (красная клипса подключается к клемме красного провода, синяя клипса подключается к клемме черного провода). Для подключения клипсы необходимо с помощью отвертки ослабить винты хомута, вставить клемму в хомут, затянуть винты хомута, проверить надежную фиксацию клеммы в хомуте.

ПРИМЕЧАНИЕ. Клипсы поставляются отдельно от кабеля. Перед началом эксплуатации необходимо установить клипсы на клеммы кабеля питания CPL002x.

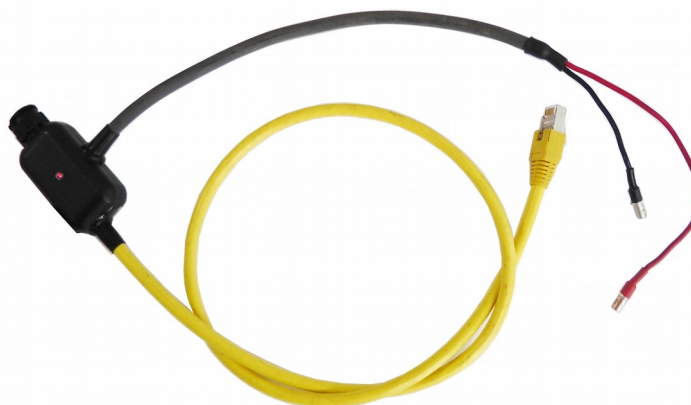
Для установки клипсы на клемму аккумулятора необходимо вытянуть фиксатор из корпуса клипсы, надеть фиксатор на соответствующую клемму аккумулятора и нажать на корпус клипсы до щелчка. Для снятия клипсы необходимо потянуть корпус клипсы вверх до щелчка и снять клипсу с клеммы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Клипса обеспечивает фиксацию на клемме аккумулятора с диаметром от 12 до 16 мм.

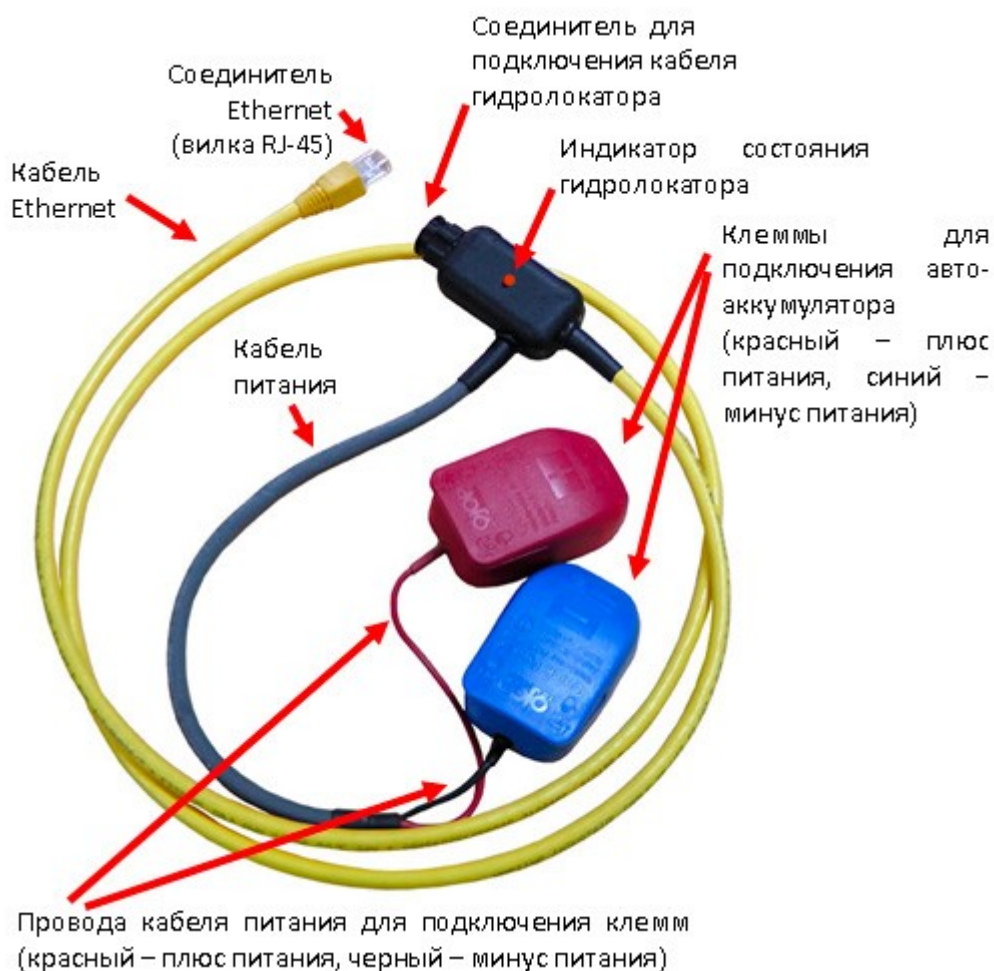
Таблица 7 - Используемые разветвители

| Код исполнения ПФ | Используемый разветвитель |
|-------------------|---|
| Н5р3D | CPL002-2, CPL002-4 |
| | CPL002 CPL002-2, CPL002-4 (требуется дополнительный кабель PWR005) |

ПРИМЕЧАНИЕ. CPL002-4 используется при работе моноблока без внешней синхронизации, CPL002-2 - при работе моноблока с внешней синхронизацией. В дальнейшем по тексту обозначение CPL002x относится ко всем исполнениям CPL002.



Внешний вид CPL002



CPL002 с установленными клипсами

Рисунок Г.1. Разветвитель кабельный CPL002

Возможно использование исполнения CPL002-4 (Рисунок Г.2) или CPL002-2 (Рисунок Г.3). CPL002-2 и CPL002-4 обеспечивают подключение

питания с помощью кабеля PWR005 (Приложение Д). CPL002-4 также имеет отдельный соединитель для подключения кабеля синхронизации.



Рисунок Г.2. Разветвитель кабельный CPL002-4

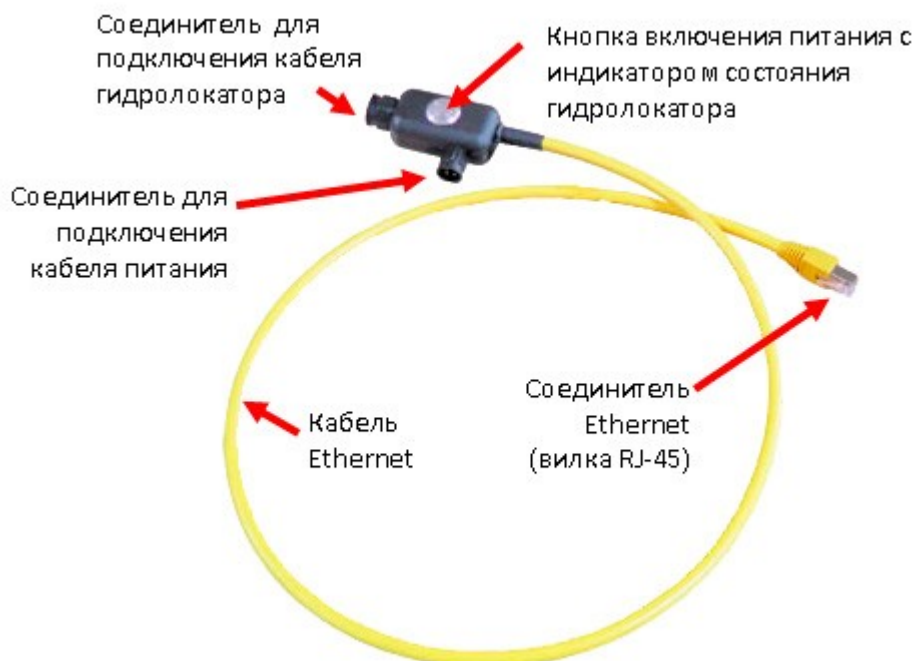


Рисунок Г.3. Разветвитель кабельный CPL002-2

Ниже приведены схемы CPL002 в зависимости от исполнения.

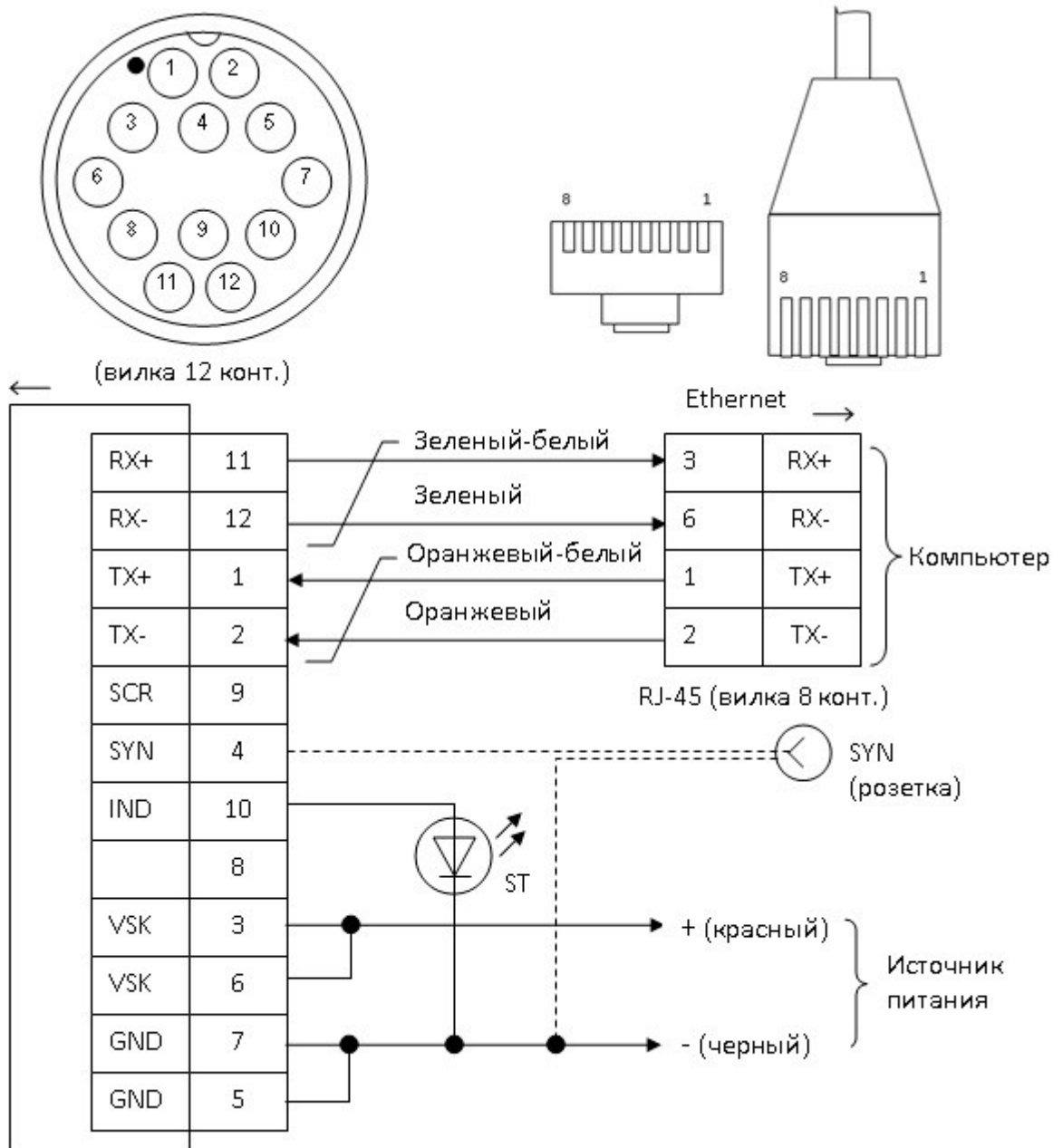


Рисунок Г.4. Схема соединений CPL002

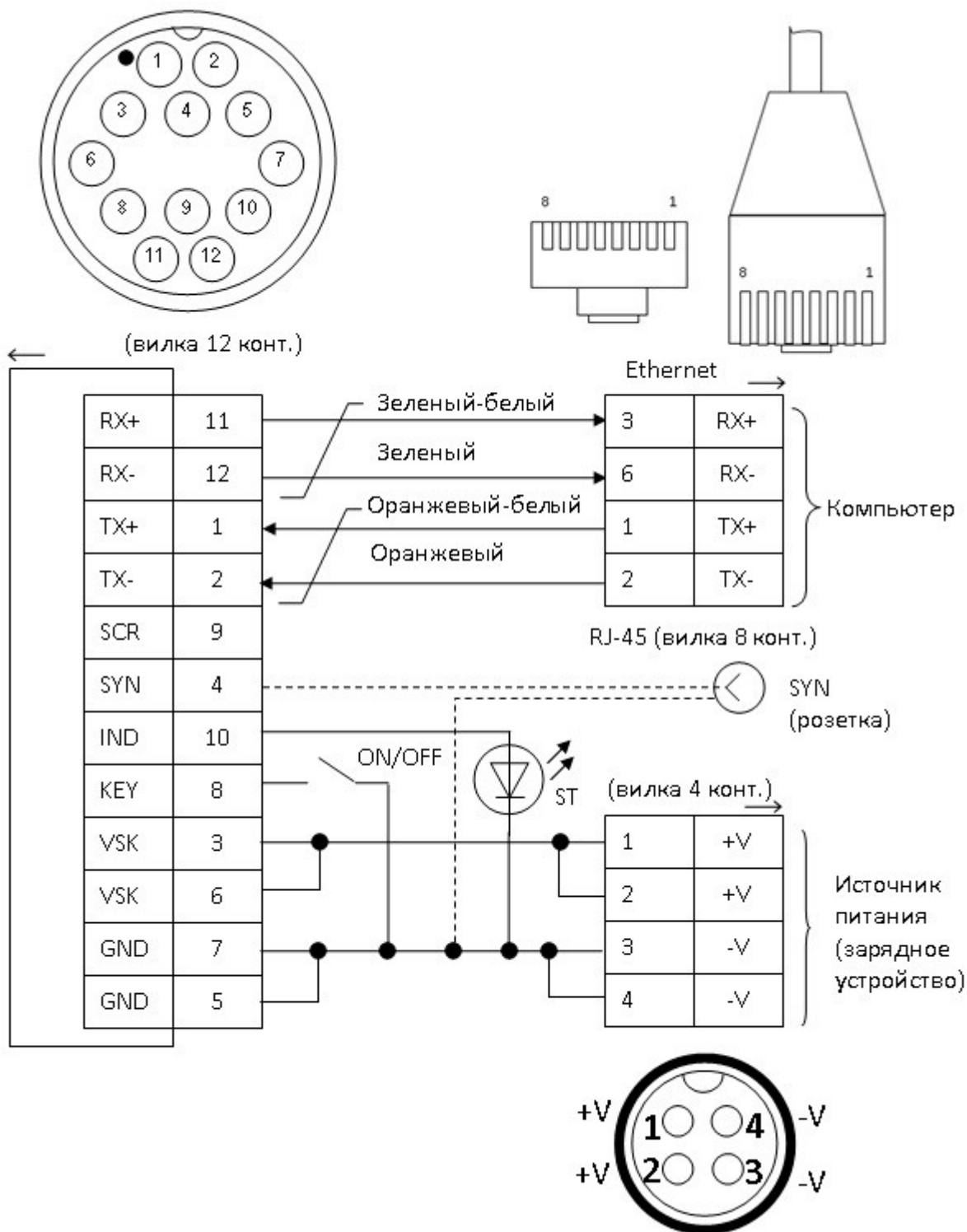


Рисунок Г.5. Схема соединений CPL002-2, CPL002-4

ПРИМЕЧАНИЕ. Розетка SYN (вывод внешней синхронизации) устанавливается для исполнения CPL002-4.

Приложение Д (обязательное). Кабель питания PWR005

Кабель питания PWR005 (Рисунок Д.1) используется для подачи питания от автоаккумулятора на моноблок через CPL002х.

Для подключения к клеммам аккумулятора используются две клипсы с механическим зажимом, входящие в базовый комплект поставки. Клипсы подключаются к PWR005 с помощью хомутов клипс, в которые устанавливаются клеммы на концах кабеля (красная клипса подключается к клемме красного провода PWR005, синяя клипса подключается к клемме черного провода PWR005). Для подключения клипсы необходимо с помощью отвертки ослабить винты хомута, вставить клемму в хомут, затянуть винты хомута, проверить надежную фиксацию клеммы в хомуте (Рисунок Д.1).

ПРИМЕЧАНИЯ.

1) Клипсы поставляются отдельно от кабеля. Перед началом эксплуатации необходимо установить клипсы на клеммы PWR005.

2) Клипса обеспечивает фиксацию на клемме с диаметром от 12 до 16 мм.

Для установки клипсы на клемму аккумулятора необходимо вытянуть фиксатор из корпуса клипсы, надеть фиксатор на соответствующую клемму аккумулятора и нажать на корпус клипсы до щелчка. Для снятия клипсы необходимо потянуть корпус клипсы вверх до щелчка и снять клипсу с клеммы (Рисунок Д.1).

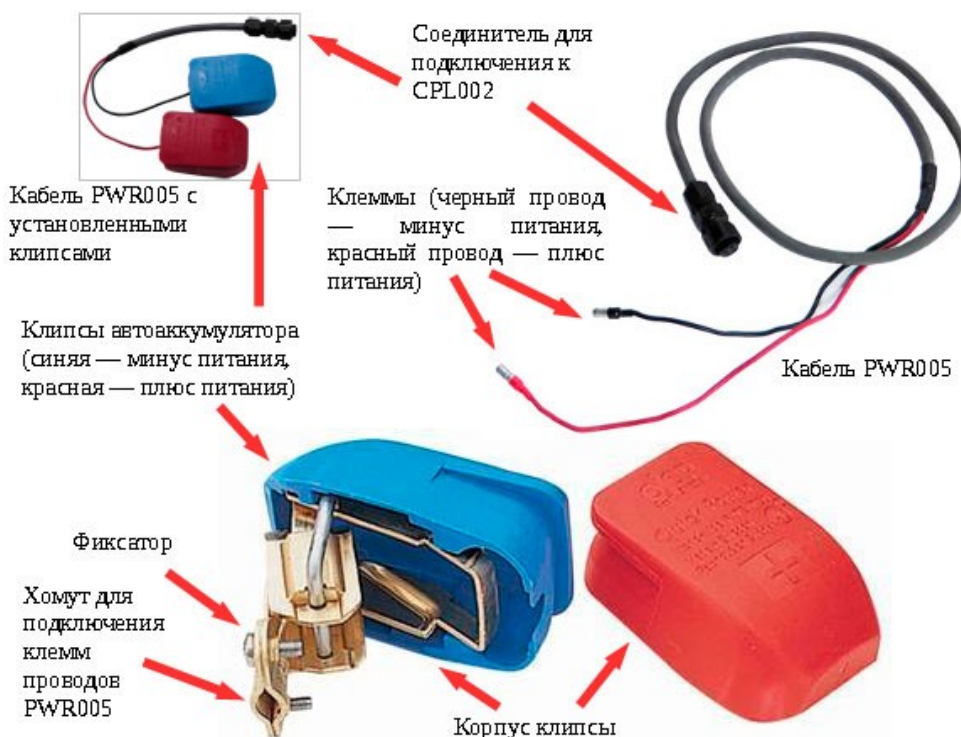
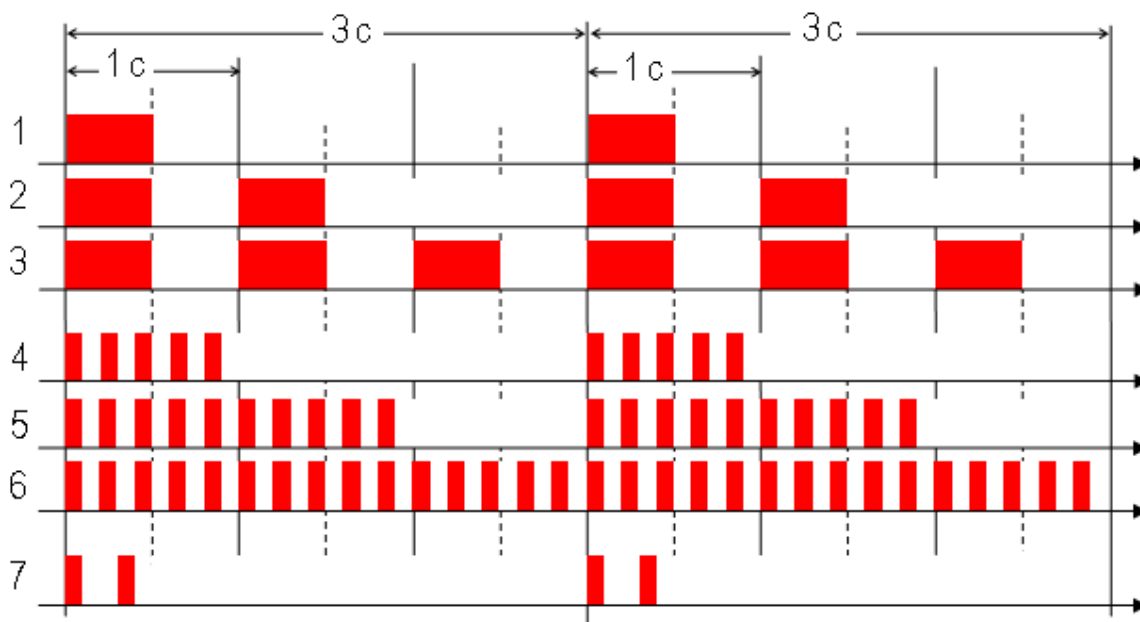


Рисунок Д.1. Кабель питания PWR005 и клипсы

Приложение Е (обязательное). Индикатор состояния

Индикатор состояния моноблока находится в корпусе CPL003 или в составе кабельной сети комплекса. Варианты индикации состояния моноблока приведены в таблице и на рисунке ниже.

| Состояние | Индикация (номера вариантов по рисунку ниже) |
|---|--|
| Выключено | Не светится |
| Внутренняя неисправность | Светится постоянно |
| Режим BOOT | Две коротких вспышки с периодом ~3с (7) |
| Останов (нет излучения), напряжение питания близко к минимальному 1 | Одна вспышка длительностью ~0,5с с периодом ~3с (1) |
| Останов (нет излучения), напряжение питания на среднем уровне | Две вспышки длительностью ~0,5с с периодом ~3с (2) |
| Останов (нет излучения), напряжение питания на высоком уровне | Три вспышки длительностью ~0,5с с периодом ~3с - мигание с частотой 1 Гц (3) |
| Работа (излучение), напряжение питания близко к минимальному | Пять коротких вспышек с периодом ~3с (4). |
| Работа (излучение), напряжение питания на среднем уровне | Десять коротких вспышек с периодом ~3с (5) |
| Работа (излучение), напряжение питания на высоком уровне | Пятнадцать коротких вспышек с периодом ~3с - мигание с частотой 5 Гц (6) |



Варианты индикации состояния ПФ

Приложение Ж (обязательное). Разводка соединителей и кабелей

Ниже приведена разводка соединителя моноблока и соединителей кабельной сети комплекса.

Варианты соединителя моноблока

| Исполнение соединителя моноблока | Габаритный чертеж | Примечание |
|---|-------------------|----------------------------------|
| Соединитель ГСЭ1-РК-12 (розетка кабельная, 12 контактов) | См. Рисунок Ж.1 | IP68, глубина погружения до 600м |
| Соединитель LTW1-РК-12 (розетка кабельная, 12 контактов) | См. Рисунок Ж.2 | IP67 |



Рисунок Ж.1. Габаритный чертеж ГСЭ1-РК-12

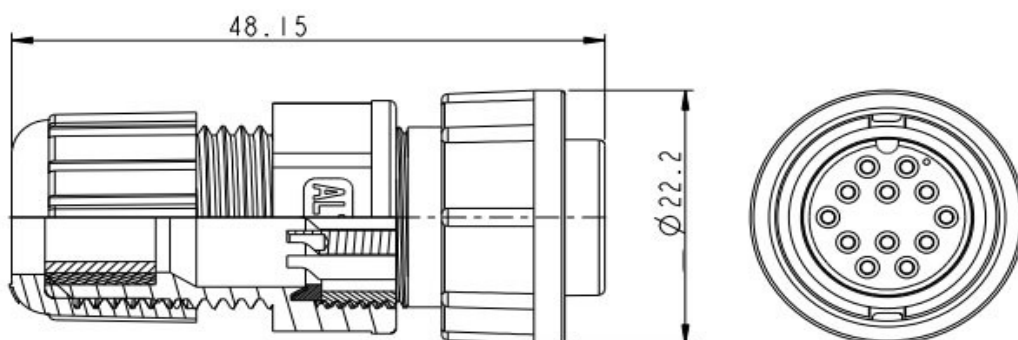
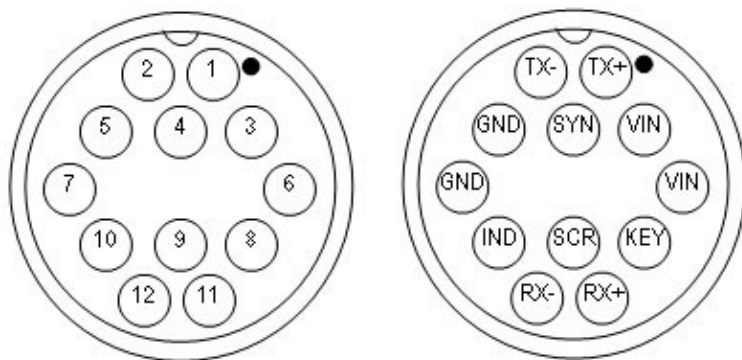


Рисунок Ж.2. Габаритный чертеж LTW1-РК-12

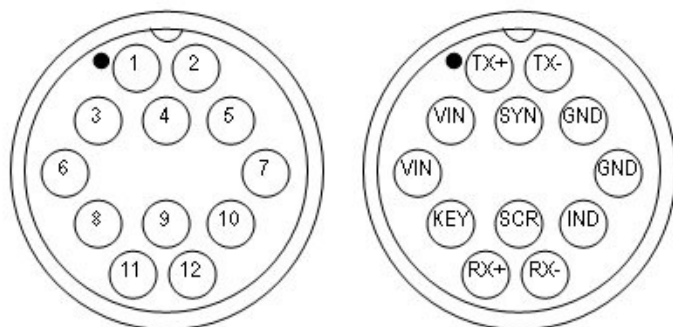
Разводка соединителя моноблока



Розетка 12 конт. (вид со стороны подключения ответной части)

| Контакт | Название | Описание |
|---------|----------|---|
| 11 | RX+ | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза +) |
| 12 | RX- | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза -) |
| 1 | TX+ | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза +) |
| 2 | TX- | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза -) |
| 4 | SYN | Вход/выход синхронизации |
| 8 | KEY | Вход включения/выключения питания |
| 10 | IND | Выход индикатора состояния. |
| 3,6 | VIN | Плюсовой вывод питания |
| 5,7 | GND | Общий (минусовой) вывод питания |

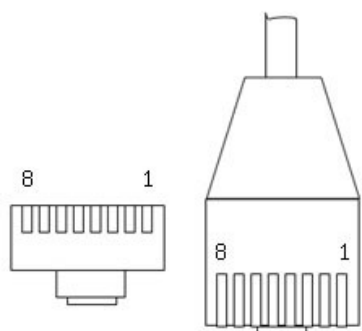
Разводка соединителя CPL003 для подключения моноблока (вилка 12 конт.)



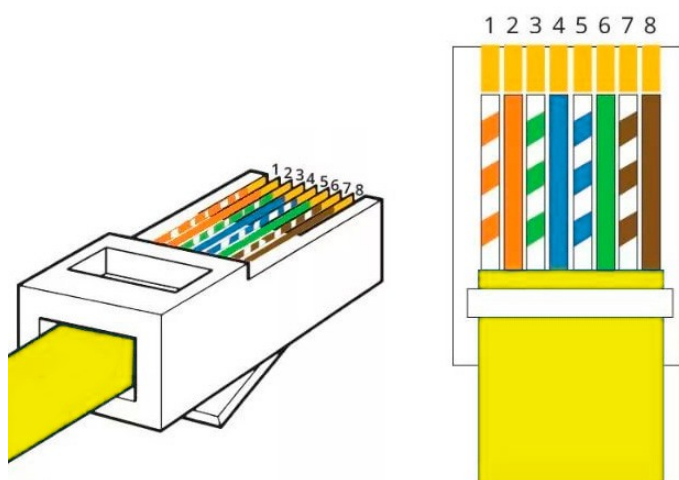
Вид со стороны подключения кабеля ПФ

| Контакт | Название | Описание |
|----------------|-----------------|---|
| 11 | RX+ | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза +) |
| 12 | RX- | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза -) |
| 1 | TX+ | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза +) |
| 2 | TX- | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза -) |
| 4 | SYN | Вход/выход синхронизации |
| 8 | KEY | Вход включения/выключения питания |
| 10 | IND | Вход индикатора состояния. |
| 3,6 | VIN | Плюсовой вывод питания |
| 5,7 | GND | Общий (минусовой) вывод питания |

Разводка соединителя Ethernet в CPL002(вилка RJ-45, 8 конт.)



| Контакт | Название | Описание |
|---------|----------|---|
| 3 | RX+ | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза А) |
| 6 | RX- | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза В) |
| 1 | TX+ | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза А) |
| 2 | TX- | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза В) |
| 4,5,7,8 | - | Не подключены |



Разводка патчкорд

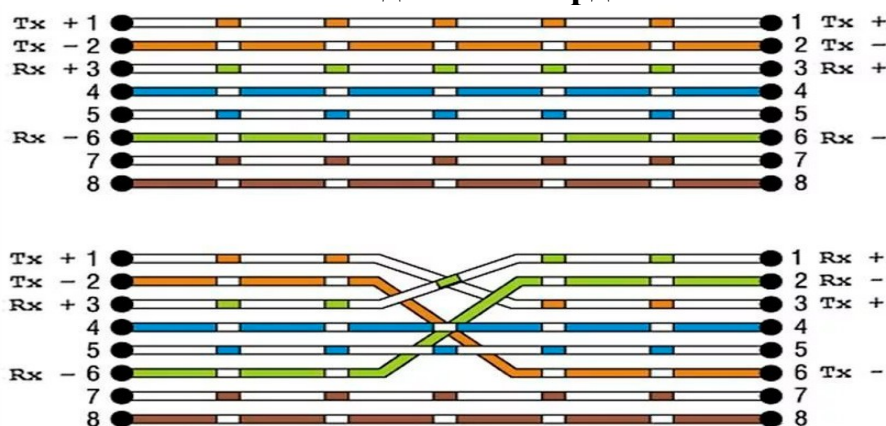
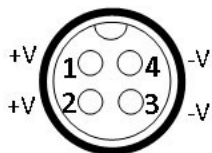


Рисунок Ж.3. Разводка патчкорд (прямое соединение — сверху, перекрестное соединение — снизу)

ПРИМЕЧАНИЕ. Для работы достаточно использование (подключение) только двух витых пар (выводы 1 и 2, 3 и 6).

Разводка соединителя питания в CPL002 (вилка 4 конт.) и соединителя питания PWR005 (вилка 4 конт.)



Вилка



Розетка

| Контакт | Название | Описание |
|---------|----------|---|
| 1,2 | +V | Плюсовой вывод питания моноблока |
| 3,4 | -V | Общий (минусовой) вывод питания моноблока |

Приложение 3 (обязательное). Ответная часть соединителя моноблока

Ниже приведены варианты исполнений и габаритные чертежи ответной части соединителя моноблока.

Варианты ответной части соединителя моноблока

| Исполнение ответной части | Габаритный чертеж | Примечание |
|--|-------------------|----------------------------------|
| Соединитель ГСЭ1-ВК-12 (вилка кабельная, 12 контактов) | | IP68, глубина погружения до 600м |
| Соединитель ГСЭ1-ВБ-12 (вилка блочная, 12 контактов) | | |
| Соединитель LTW1-ВК-12 (вилка кабельная, 12 контактов) | См. Рисунок 3.1 | IP67 |
| Соединитель LTW1-ВБ-12-1 (вилка блочная, 12 контактов, контакты под пайку проводов) | См. Рисунок 3.4 | |



Рисунок 3.1. Габаритный чертеж ГСЭ1-ВК-12

Рисунок 3.2. Габаритный чертеж ГСЭ1-ВБ-12

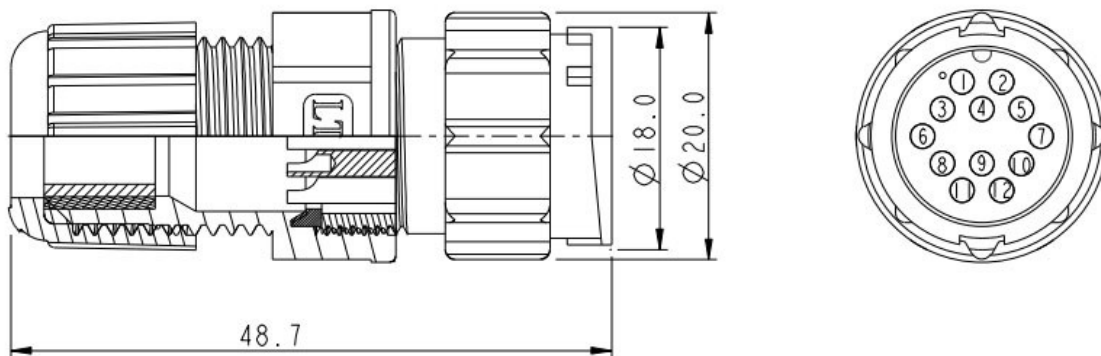


Рисунок 3.3. Габаритный чертеж LTW1-ВК-12

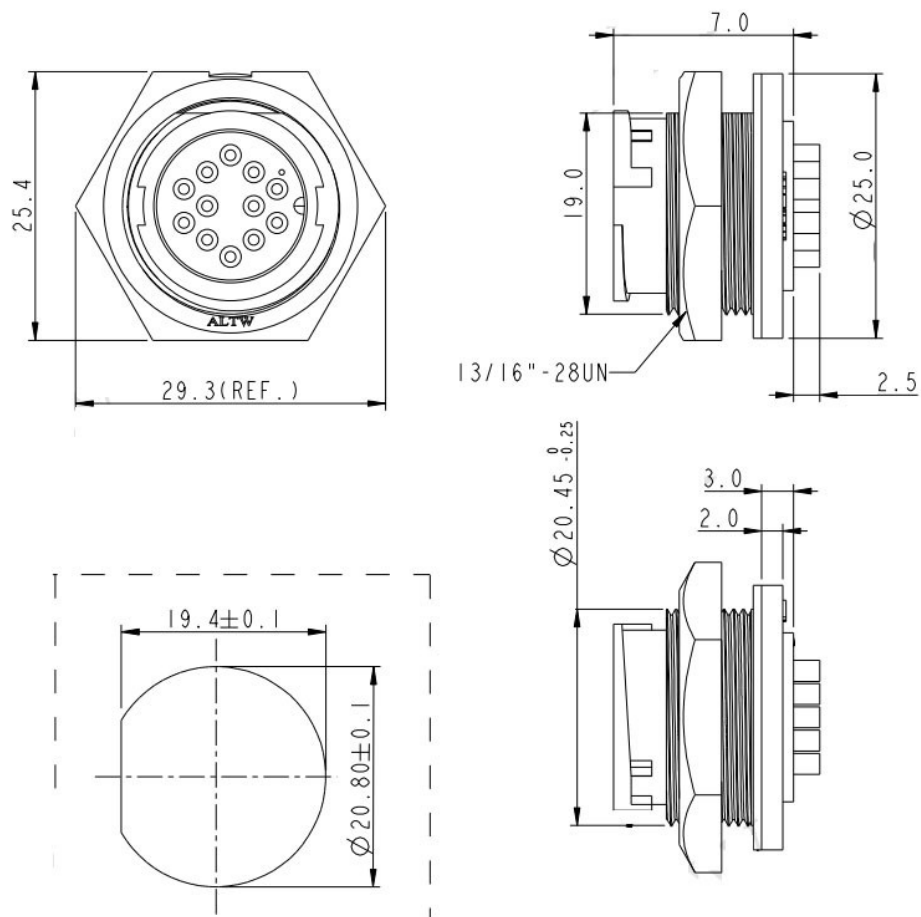
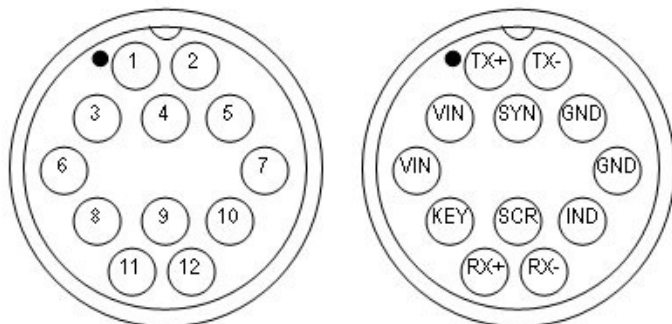


Рисунок 3.4. Габаритный чертеж LTW1-ВБ-12-1

Разводка ответной части соединителя приведена ниже.



Вид со стороны подключения соединителя кабеля моноблока

| Контакт | Название | Описание |
|---------|----------|---|
| 11 | RX+ | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза +) |
| 12 | RX- | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза -) |
| 1 | TX+ | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза +) |
| 2 | TX- | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза -) |

Профилограф донный Н5р3Д.
Руководство по технической эксплуатации ИВЮТ.416219.015РЭ

| | | |
|-----|-----|-------------------------------------|
| 4 | SYN | Вход/выход синхронизации |
| 8 | KEY | Сигнал включения/выключения питания |
| 10 | IND | Выход индикатора состояния. |
| 3,6 | VIN | Плюсовой вывод питания |
| 5,7 | GND | Общий (минусовой) вывод питания |

Приложение И (обязательное). Настройка сетевого подключения

Моноблок подключается к компьютеру через один порт Ethernet 10/100 ТХ или 10/100/1000 ТХ. Моноблок имеет собственный IP адрес и номер UDP порта (далее UDP порт), который указывается в паспорте на моноблок. IP адрес имеет следующий формат:

X.X.X.X

где:

X – десятичное число в диапазоне от 0 до 255

Например: 192.168.13.3

IP адрес задается в настройках сетевого подключения ОС и при подключении к локатору в программе HS. UDP порт является десятичным числом в диапазоне от 1 до 65535, например: 4444. UDP порт задается только при подключении к локатору в программе HS.

Для доступа к локатору необходимо настроить сетевые подключения в ОС в компьютере, который будет использоваться при работе с моноблоком при съемке. Настройки сетевого подключения для ОС Windows различных версий ([XP/7/8/10](#)) приведены ниже.

ПРИМЕЧАНИЯ.

- 1) Если номер UDP порта не указан, он имеет значение 4444*
- 2) По умолчанию, в программе HS при подключении к локатору используется IP адрес 192.168.13.3 и UDP порт 4444.*
- 3) Если компьютер имеет несколько портов Ethernet, то для подключения к локатору рекомендуется использовать свободный (незанятый) порт Ethernet.*
- 4) Если компьютер не имеет порта Ethernet, возможно подключение локатору к компьютеру через адаптер Ethernet-USB.*
- 5) При подключении к одному компьютеру нескольких локаторов, каждый из гидролокаторов должен иметь уникальный IP адрес.*
- 6) Если компьютер не будет использоваться для съемки (подключения к локатору), то настройку сетевых подключений выполнять не требуется.*

7) Если порт Ethernet используется для нескольких задач, то рекомендуется установить программу для оперативного переключения настроек сетевого подключения

Настройка сетевых подключений в Windows XP

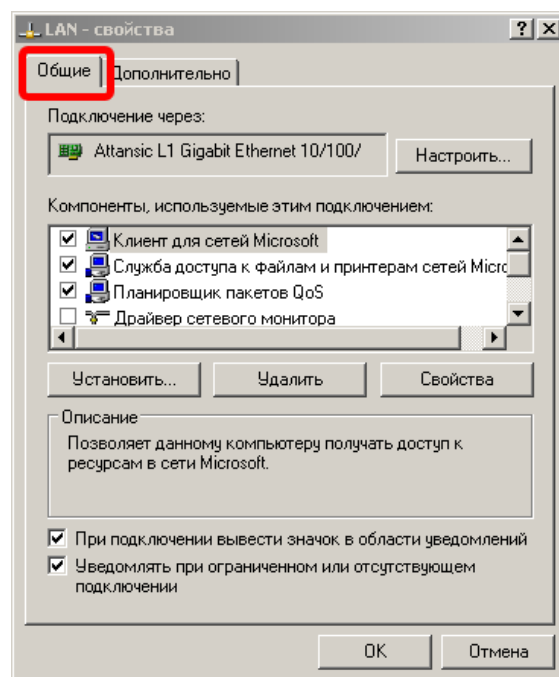
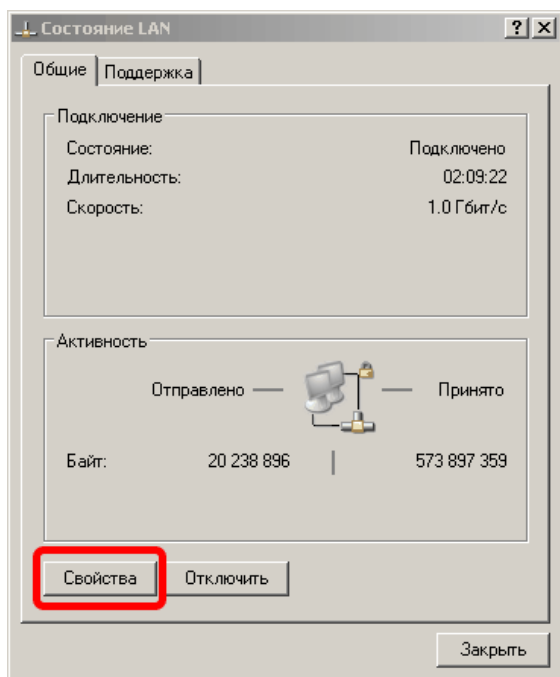
Для настройки сетевых подключений в Windows XP необходимо:

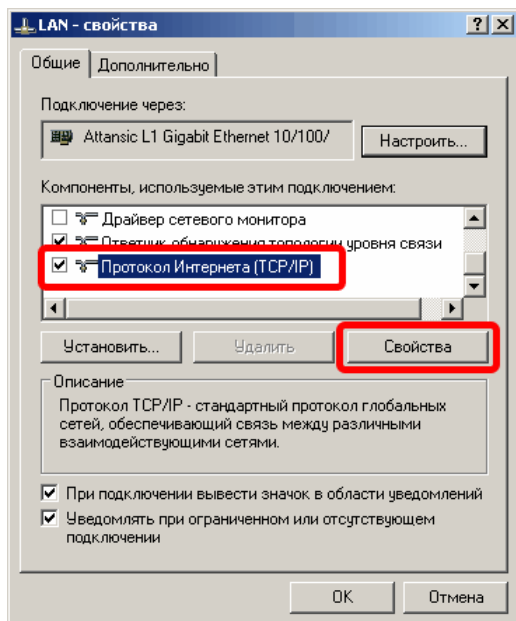
1. В меню ПУСК рабочего стола выбрать **Настройка-> Сетевые подключения - >Название_подключения**

где:

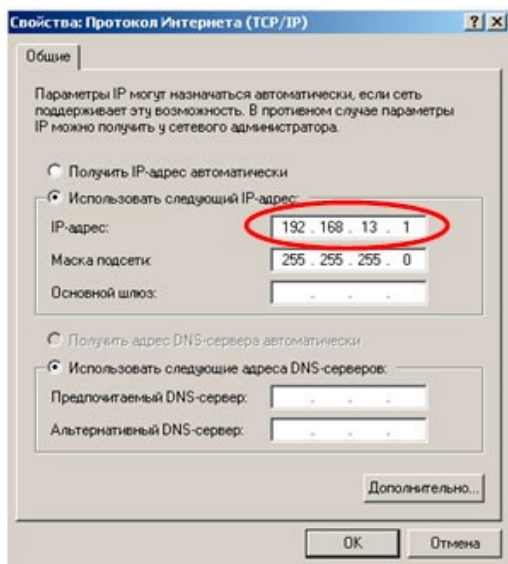
Название_подключения - название порта Ethernet в ОС, который предполагается использовать для подключения к моноблоку
например: Настройка-> Сетевые подключения ->LAN

2. После этого в появившемся окне состояния подключения (см. рисунок ниже слева) нажать кнопку "Свойства"
3. В появившемся окне свойств подключения выбрать закладку "Общие" (см. рисунок ниже справа).





4. В поле выбора компонент выбрать пункт "Протокол Интернета (TCP/IP)" и нажать кнопку "Свойства" (см. рисунок слева).

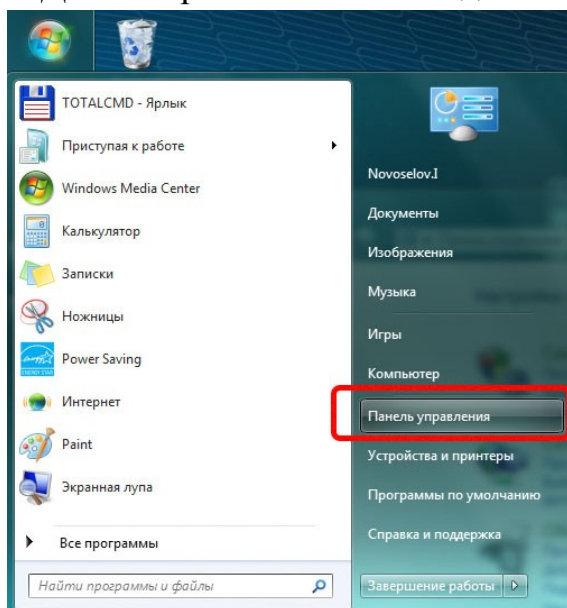


5. В появившемся окне "Свойства: Протокол Интернета (TCP/IP)" установить режим ручной установки IP адреса (см. рисунок слева), в поле "IP-адрес" ввести значение IP адреса, используемого гидролокатором, за исключением последней цифры, значение которой должно быть отличным от последней цифры IP адреса блока (например, если IP адрес блока равен 192.168.13.3, то в поле IP-адреса необходимо ввести значение 192.168.13.1). В поле "Маска подсети" ввести значение маски, равное 255.255.255.0. Остальные поля оставить незаполненными. После ввода всех значений необходимо нажать кнопку "ОК".

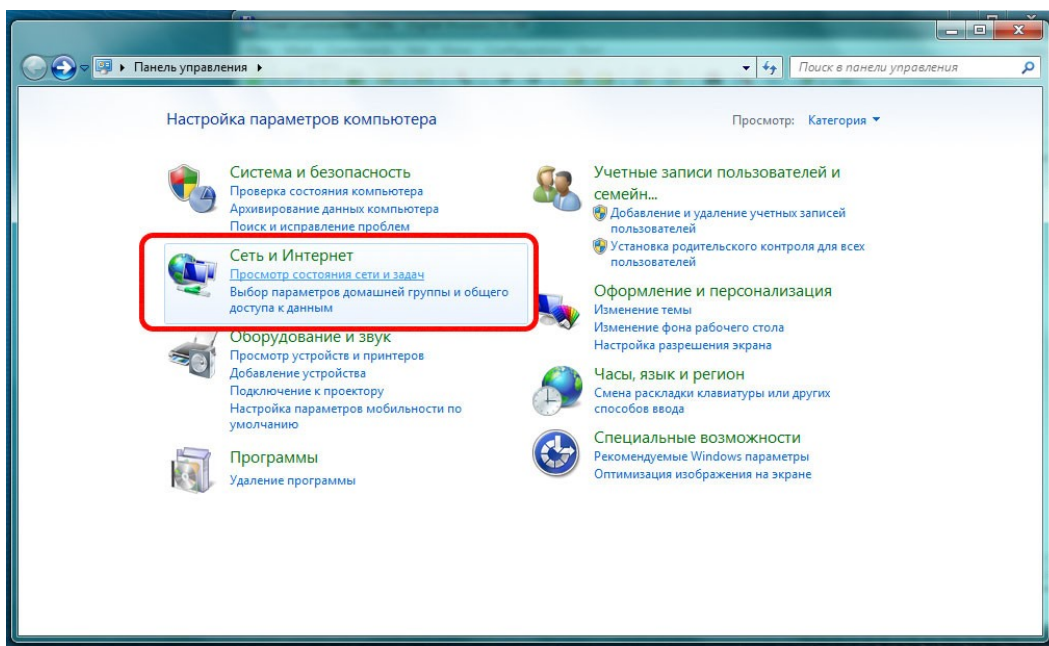
6. После этого закрыть все окна свойств подключения, теперь выбранный порт Ethernet компьютера может использоваться для подключения к моноблоку (ОС перезагружать не требуется).

Настройка сетевых подключений в Windows 7

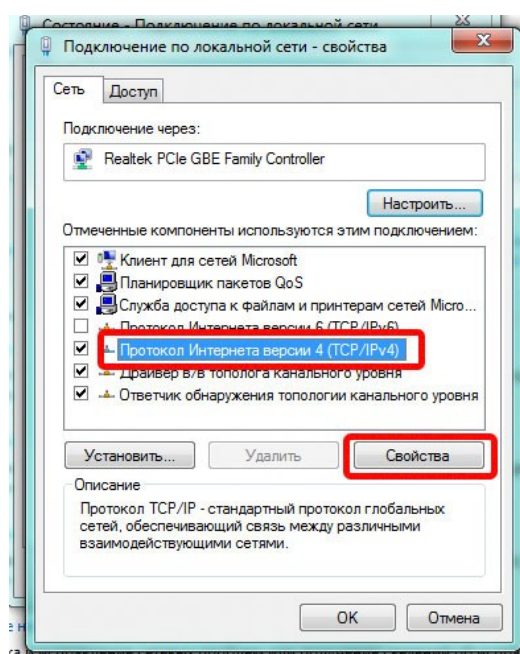
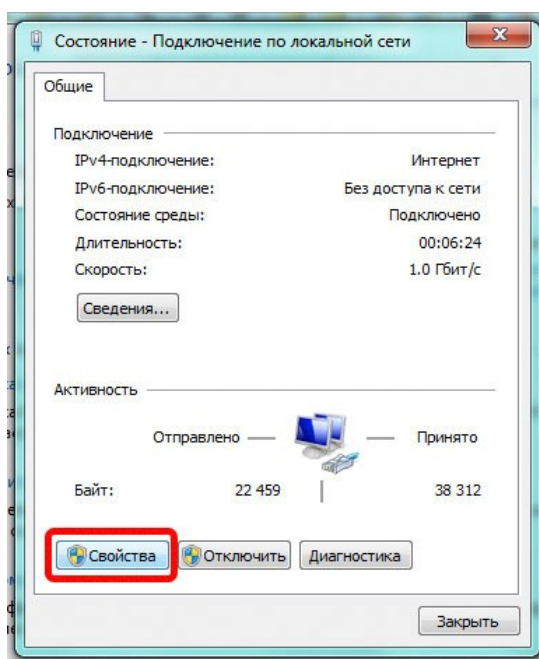
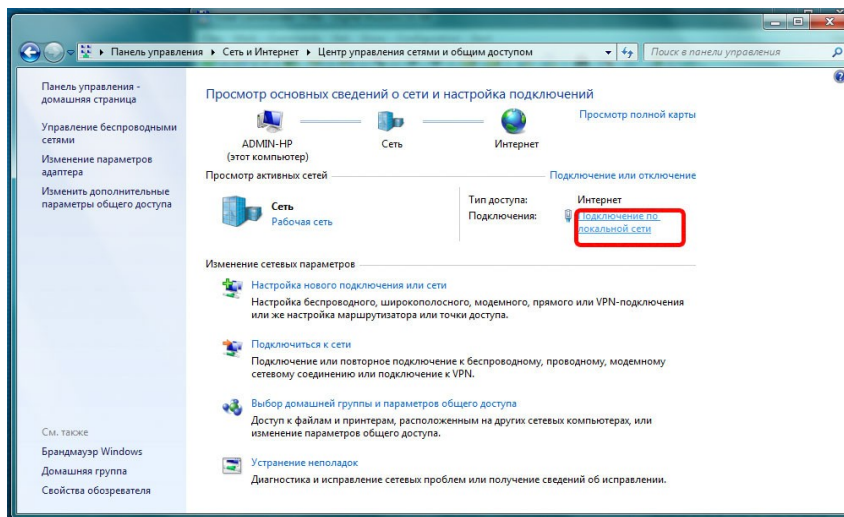
Для настройки сетевых подключений в Windows 7 необходимо:



1. В главном меню рабочего стола выбрать пункт "Панель управления" (см. рис. слева).



2. В появившемся окне панели управления (см. рис. выше) выбрать пункт "Сеть и Интернет".
3. В появившемся окне (см. рис. ниже) выбрать пункт "Подключение по локальной сети".

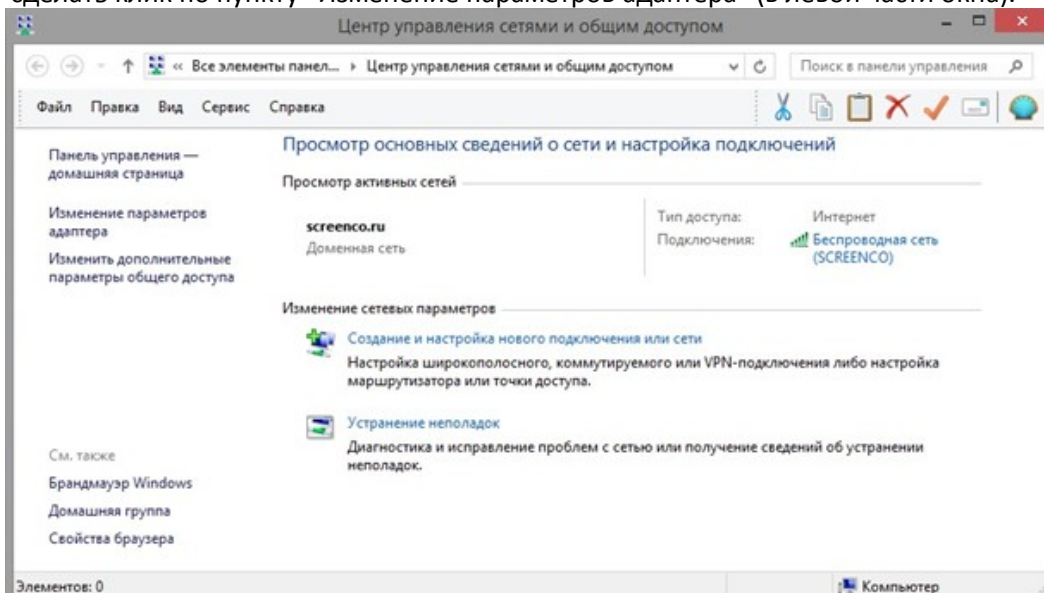


4. В появившемся окне (см. рисунок выше) выбрать пункт "Свойства".
5. В появившемся окне в поле выбора компонент выбрать пункт "Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)" и нажать кнопку "Свойства" (см. рис. выше).
6. В появившемся окне "Свойства: Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)" ввести IP-адрес и маску подсети аналогично окну "Свойства: Протокол Интернета (TCP/IP)" для Windows XP (см. выше).

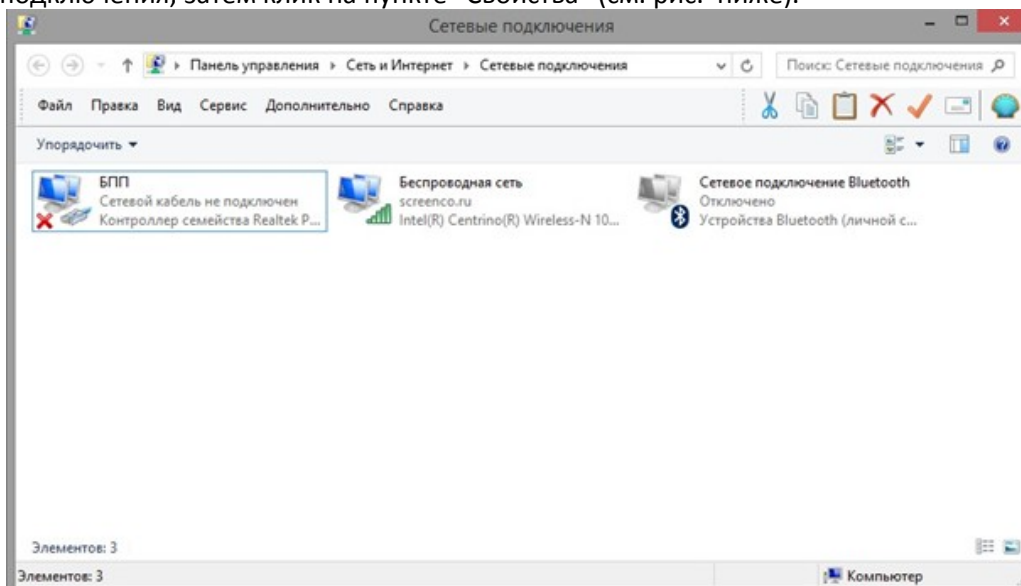
Настройка сетевых подключений в Windows 8

Для настройки сетевых подключений в Windows 8 необходимо:

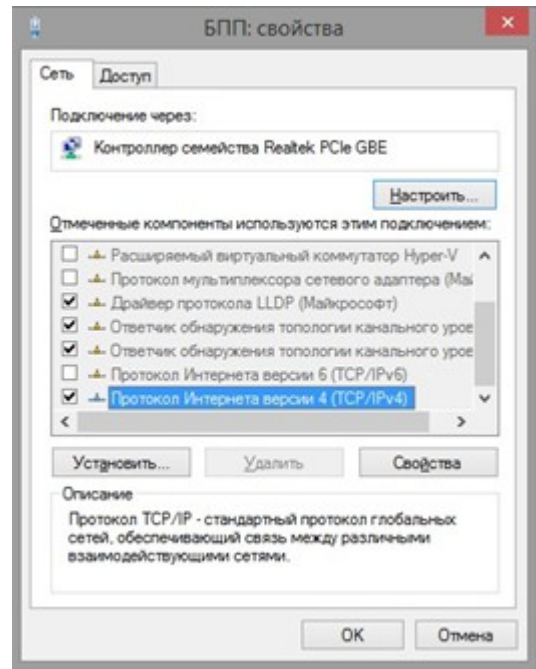
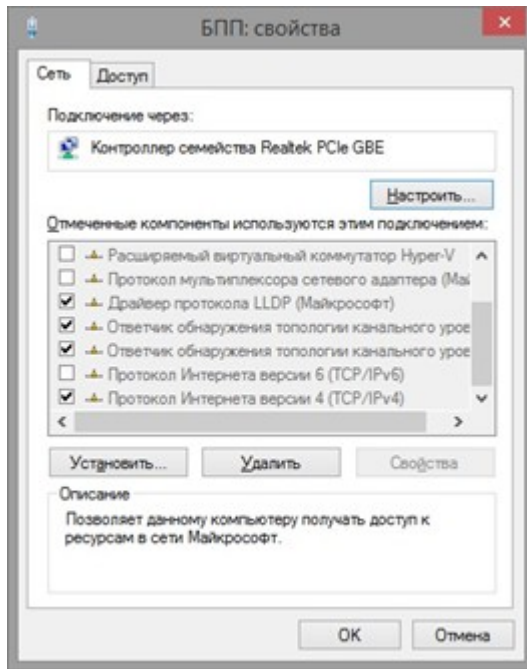
1. В меню ПУСК рабочего стола выбрать Панель управления -> Центр управления сетями и общим доступом, откроется соответствующее окно (см. рис. ниже). В появившемся окне сделать клик по пункту “Изменение параметров адаптера” (в левой части окна).



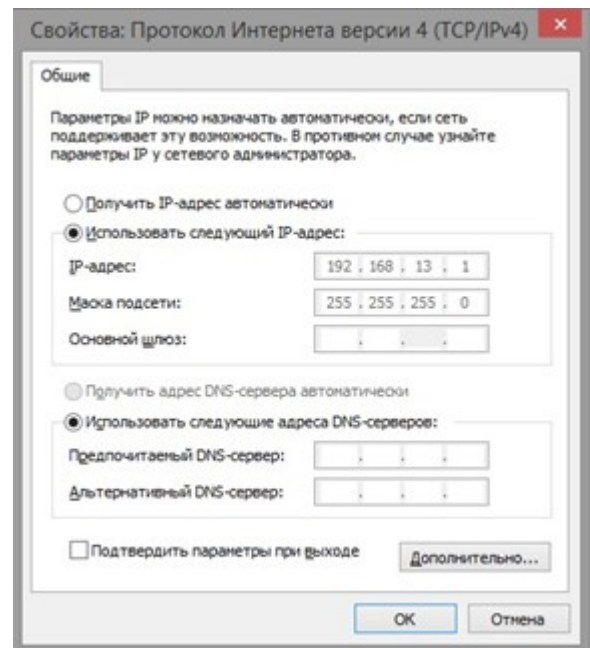
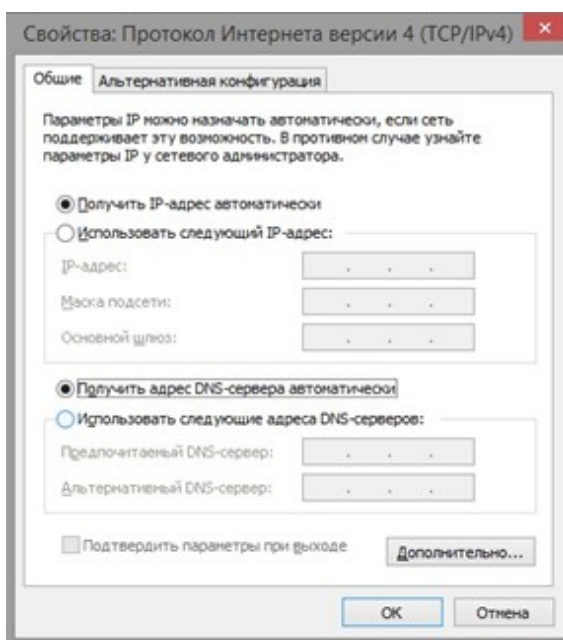
2. В появившемся окне сделать правый клик мыши на элементе с именем сетевого подключения, затем клик на пункте “Свойства” (см. рис. ниже).



3. В появившемся окне сделать правый клик на пункте “Протокол интернета версия 4 (TCP/IPv4)” (флажок для этого пункта должен быть взведён). Сделать клик по кнопке “Свойства” (см. рис. ниже).



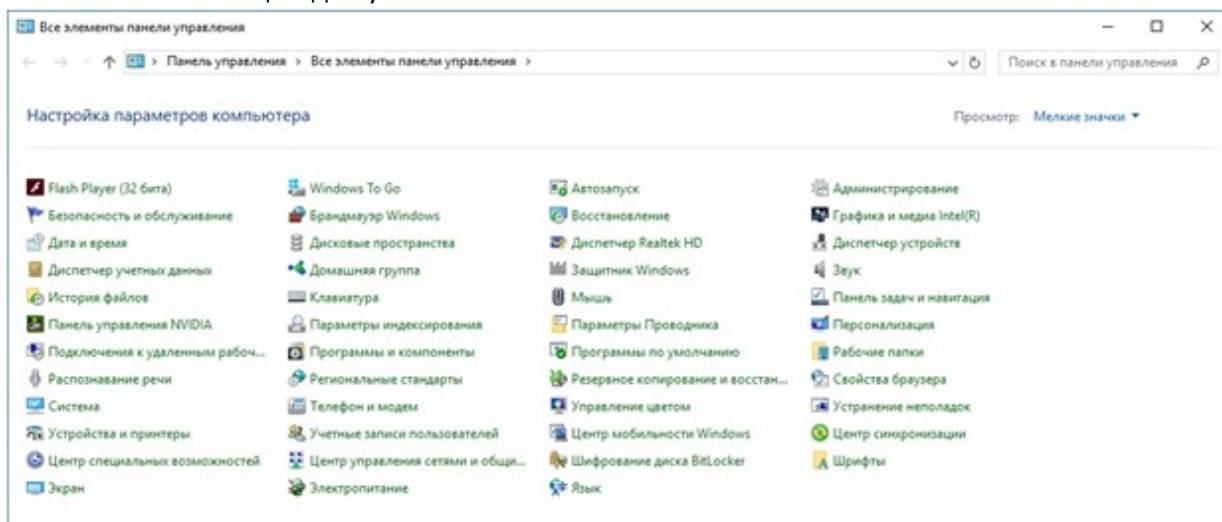
4. В появившемся окне (см. рис. ниже) выставить при необходимости радиокнопку "Использовать следующий IP адрес:"; ввести IP-адрес и маску подсети аналогично окну "Свойства: Протокол Интернета (TCP/IP)" для Windows XP (см. выше).



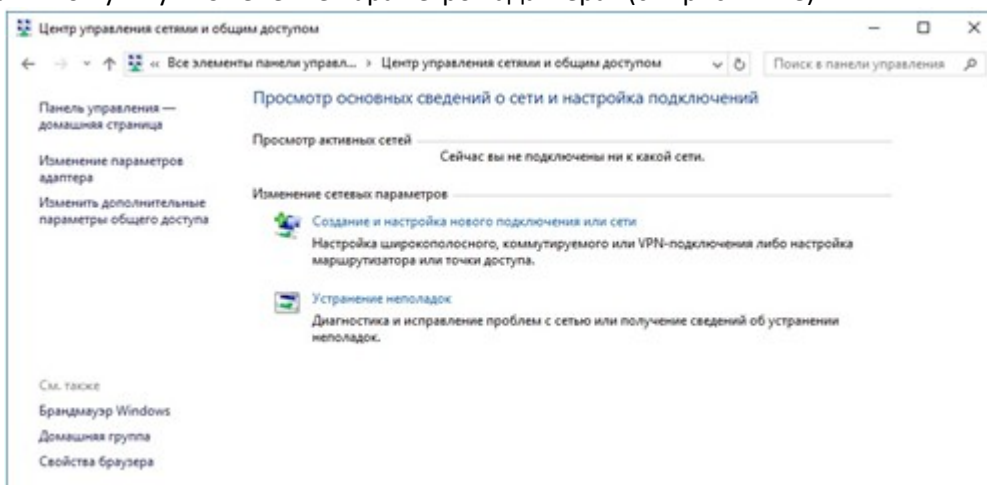
Настройка сетевых подключений в Windows 10

Для настройки сетевых подключений в Windows 10 необходимо:

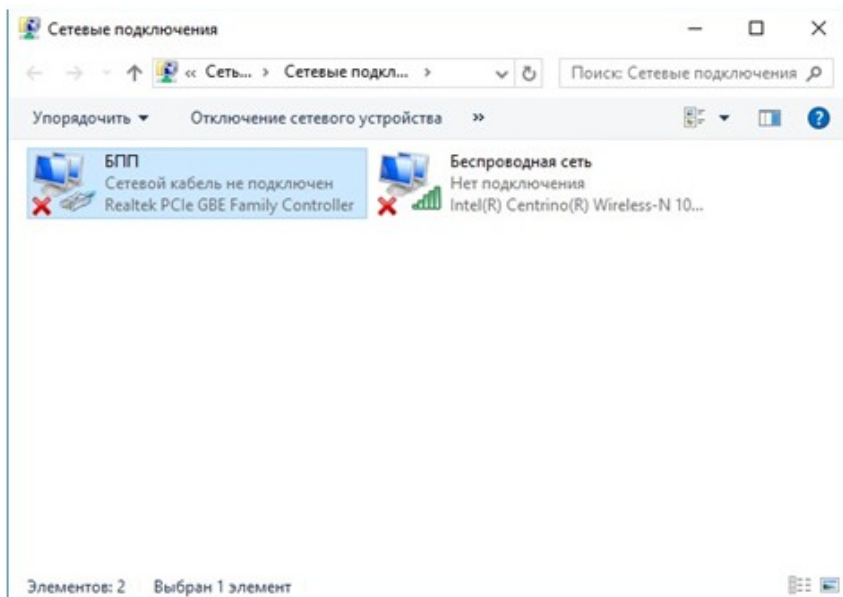
1. Сделать правый клик на кнопке ПУСК, далее клик на Панель управления, откроется соответствующее окно (см. рис. ниже). Далее сделать клик по пункту “Центр управления сетями и общим доступом”.



2. Клик по пункту “Изменение параметров адаптера” (см. рис. ниже).

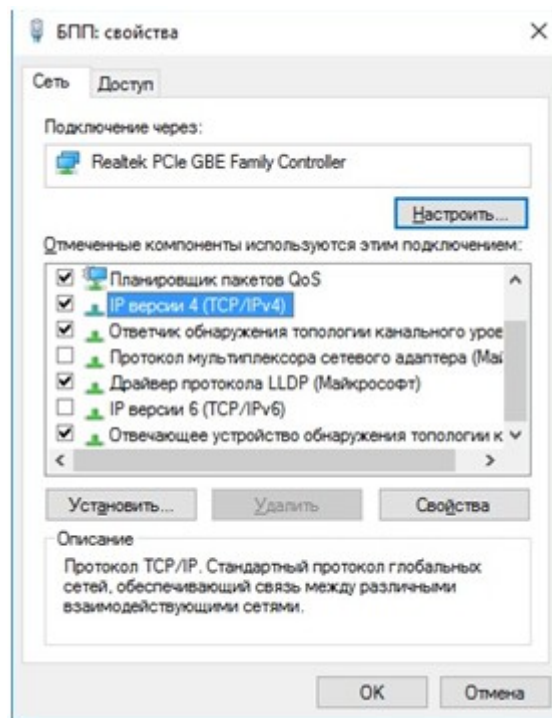
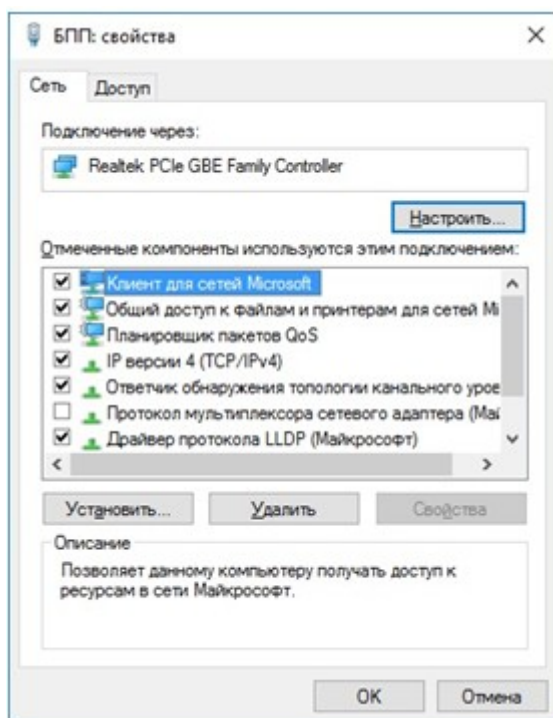


3. В появившемся окне сделать правый клик мыши на элементе с именем сетевого подключения, затем клик на пункте “Свойства” (см. рисунок ниже).

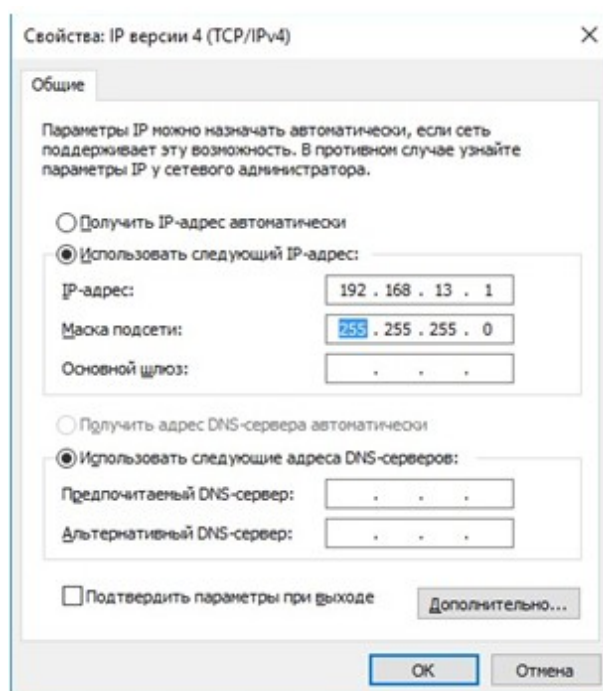
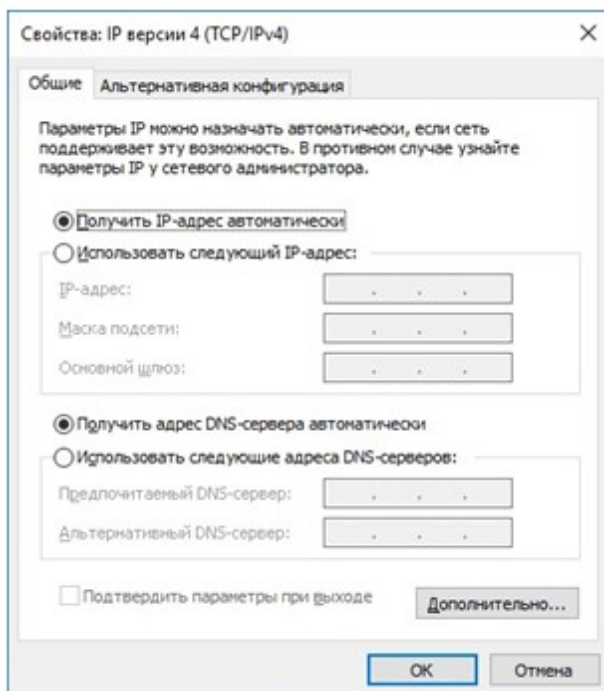


4. В появившемся окне сделать правый клик на пункте “Протокол интернета версия 4 (TCP/IPv4)” (флажок для этого пункта должен быть взведён).

5. Сделать клик по кнопке “Свойства” (см. рис. ниже)



6. В появившемся окне (см. рис. ниже) выставить при необходимости радиокнопку “Использовать следующий IP адрес:”; ввести IP-адрес и маску подсети аналогично окну “Свойства: Протокол Интернета (TCP/IP)” для Windows XP (см. выше).



Приложение К (обязательное). Выбор ЗИ в зависимости от условий съемки

Перечень используемых ЗИ приведен в таблице ниже.

| Название ЗИ | Параметры ЗИ | Примечание |
|-------------|------------------------|------------------------------|
| 6к | 6 кГц, мощность ~100% | Разрешение по глубине ~24 см |
| 9к | 9 кГц, мощность ~100% | |
| 12к | 12 кГц, мощность ~100% | |
| 15к | 15 кГц, мощность ~100% | |
| 24к | 24 кГц, мощность ~100% | Разрешение по глубине ~6 см |

ПРИМЕЧАНИЯ.

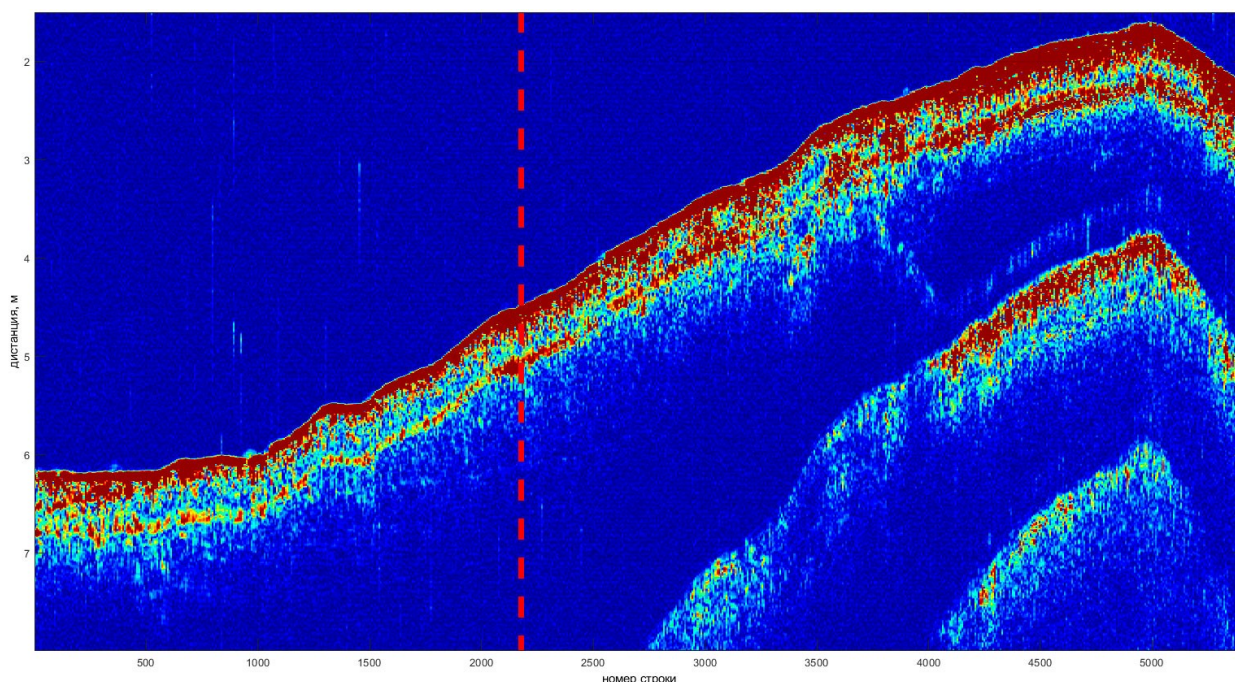
- 1) Чем ниже частота, тем больше потенциальная глубина проникновения в грунт. При снижении частоты снижается разрешение по глубине (более высокая частота дает более высокое разрешение, но меньшее проникновение).*
- 2) В зависимости от гидрологии места съемки, используйте тот ЗИ, который обеспечивает необходимую глубину проникновения.*
- 3) При неизвестной гидрологии начните работу с ЗИ 6к.*
- 4) Если требуется работа только в режиме эхолота, используйте сигнал 24к.*

Приложение Л (обязательное). Алгоритмы обработки данных

При отображении данных канала НЧ используются различные возможности улучшения качества изображения (применение фильтров). Некоторые методы описаны ниже:

- усреднение в прыгающем окне (stacking)
- сглаживание, smoothing (усреднение в плавающем окне)
- выделение переходов

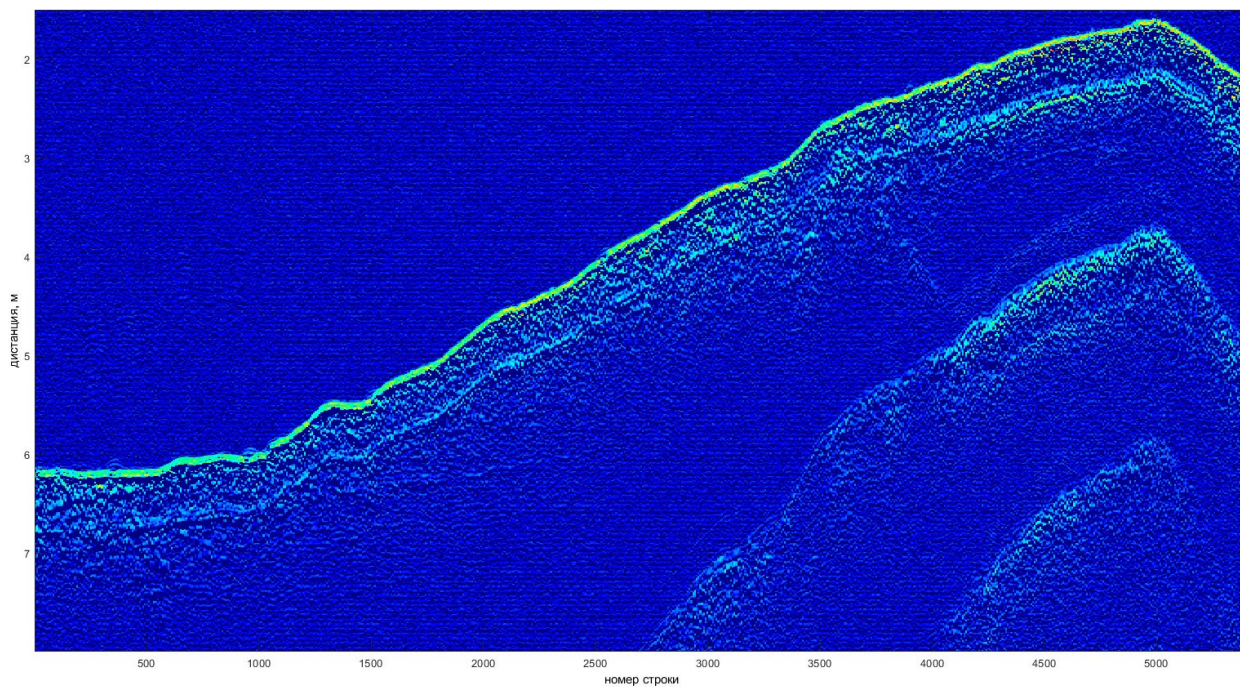
Отношение сигнал /шум (SNR) полученных сонограмм может быть улучшено путем усреднения. Если сложить несколько соседних эхо-сигналов (зондирований), то корреляционные сигналы (эхо-сигналы от слоев морского дна и отложений) усиливаются, а некоррелированные сигналы (шум) уменьшаются.



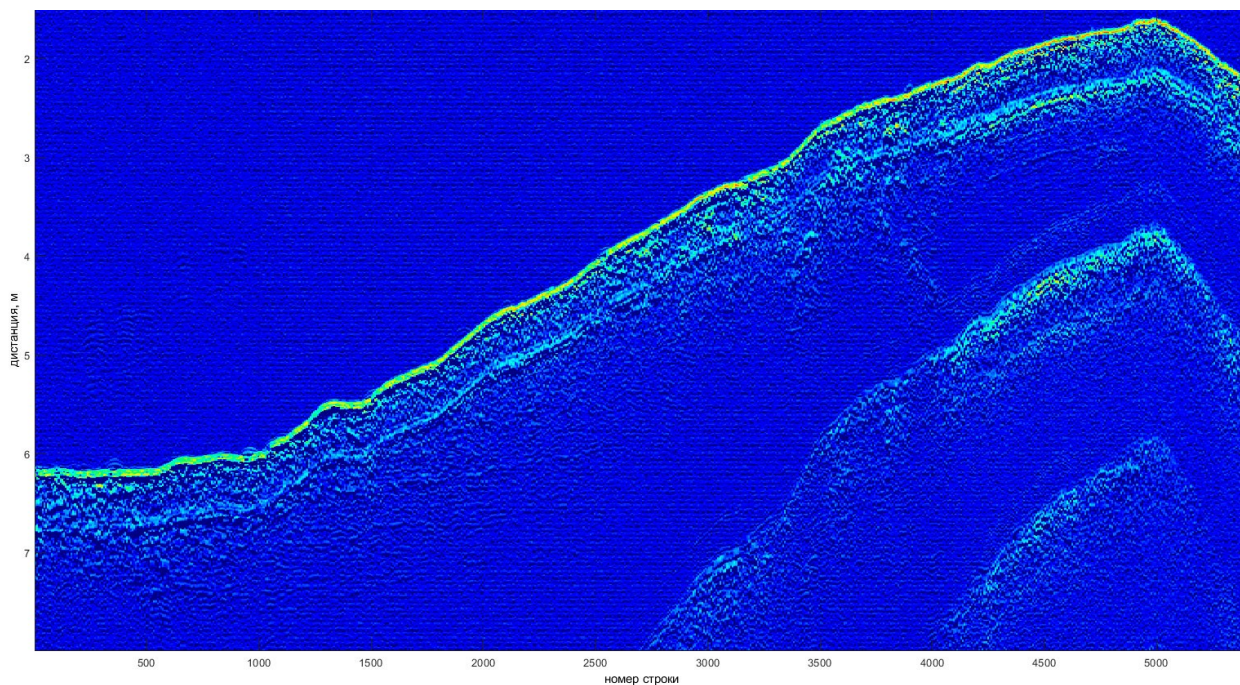
Пример исходной сонограммы

Выделение переходов

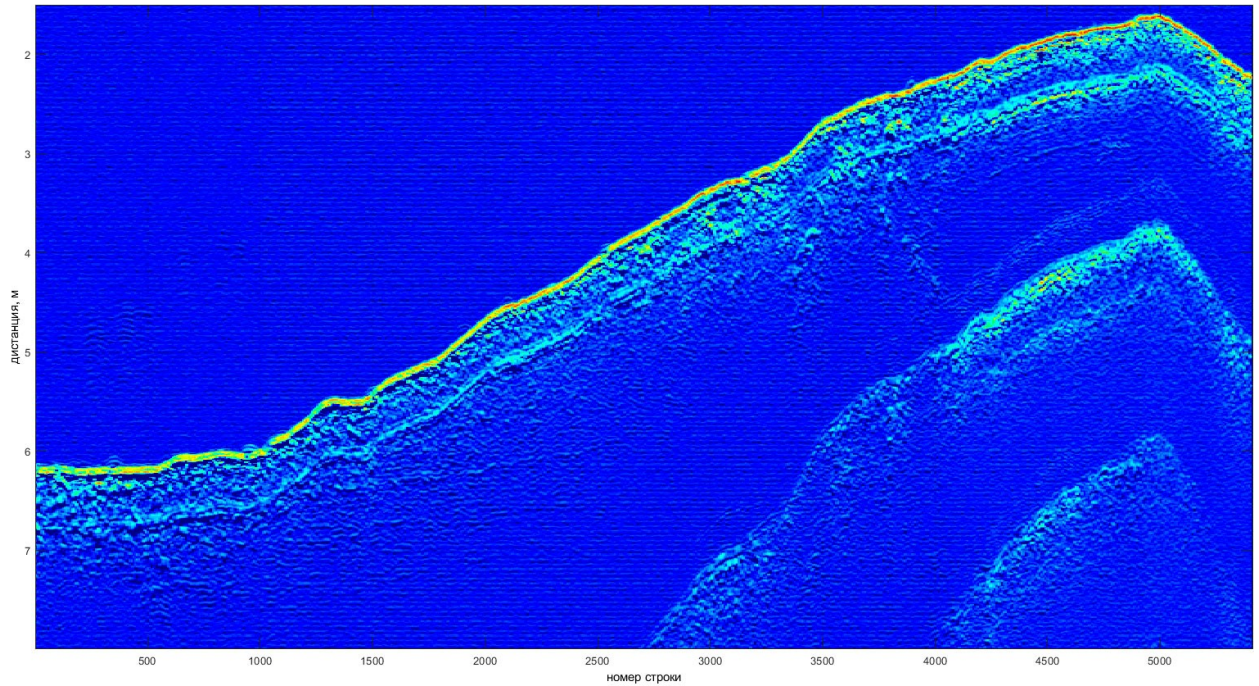
Принцип и обрабатываемые данные показаны в диаграмме ниже.



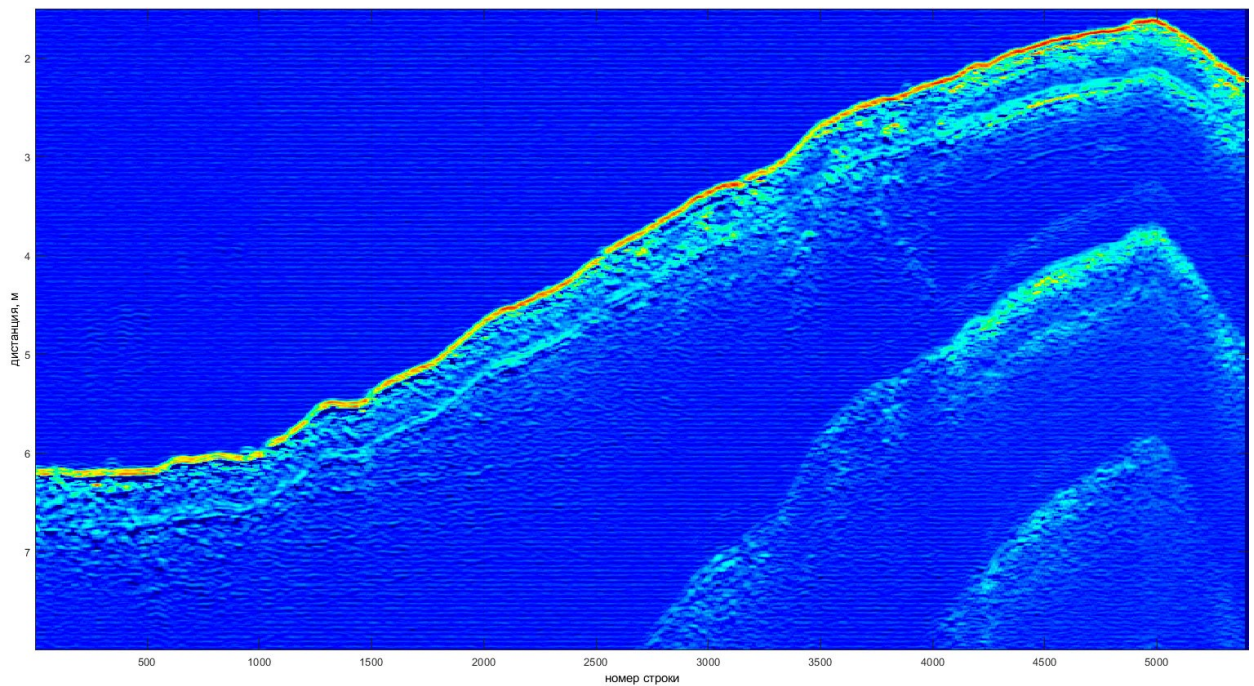
Пример выделения переходов (без усреднения)



Пример выделения переходов (сглаживание = 6)



Пример выделение переходов (сглаживание = 15)



Пример выделения переходов (сглаживание = 30)

Приложение М (обязательное). Базовый комплект

Базовый комплект используется для размещения ПФ на надводном носителе. При поставке в составе базового комплекта, ПФ поставляется в кейсе (Рисунок М.1) вместе со следующим оборудованием:

- разветвитель кабельный CPL002 (см. Приложение Г);
- кабель питания PWR005 (см. Приложение Д);
- клипсы для подключения к автоаккумулятору — 2шт. (см. Приложение Д);
- комплект крепежный;
- диск оптический Комплексы Гидра. ЭД и ПО (далее ОД), содержащий руководство по технической эксплуатации и программное обеспечение (ПО) — программа HyScan base (далее HS);
- вазелин силиконовый KB-3 (шприц 2 мл) – для герметичного соединителя;

Электронные версии ЭД находятся на ОД.

ПРИМЕЧАНИЕ. CPL002-2 используется при работе моноблока без внешней синхронизации, CPL002-4 - при работе моноблока с внешней синхронизацией. В дальнейшем по тексту обозначение CPL002x относится ко всем исполнениям CPL002.



Рисунок М.1. Базовый комплект

Приложение Н (обязательное). Аксессуары и дополнительное оборудование

Ниже приведен список аксессуаров, дополнительного оборудования и ЗИП, которое может быть использовано совместно с ПФ. По всем вопросам использования и приобретения данных изделий обращайтесь к Изготовителю.



Удлинитель CE010, CE012. Удлинение кабеля моноблока. CE010 – при использовании соединителей типа LTW, CE012 – при использовании соединителей типа ГСЭ.



Разветвитель кабельный CPL002. Подключение к компьютеру, подача питания на ПФ при использовании соединителей типа LTW .



Проставка Ethernet ETN002. Удлинение кабеля Ethernet.



Кабель Ethernet ETN003. Удлинение кабеля Ethernet.



Приемник навигации. Точность 10м.



Приемник навигации. Точность 3м.



Переходник USB-Ethernet. Подключение линии Ethernet к компьютеру, не имеющему порта Ethernet.



Кабель питания PWR005. Подключение питания для ПФ.



Клеммы для подключения автоаккумулятора.



Кабель PWR008. Подключение адаптера питания ноутбука к клеммам автоаккумулятора.



Комплект мобильный MS003, MS004. Создание мобильного комплекса на базе ПФ.



Адаптер питания ноутбука. Питание от автоаккумулятора.



Вазелин силиконовый KB-3. Герметизация соединения моноблока и кабеля ПФ.



Защищенный ноутбук.
Создание мобильного комплекса на базе комплекса.



Кейс РKG009.
Транспортировка и хранение ПФ, базового комплекта ПФ.



Ответные части соединителя моноблока

Подключение моноблока к кабельной сети комплекса.

Приложение О (обязательное). Отчет о выполнении съемки

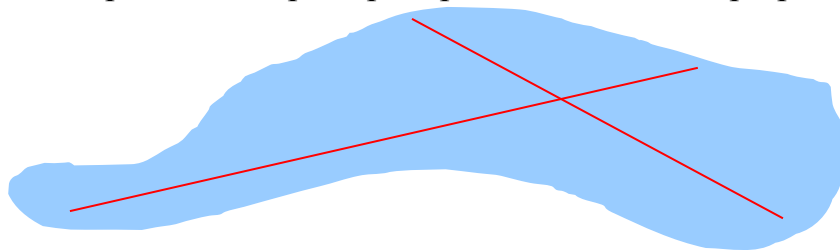
Рекомендуемое содержимое отчета о выполнении съемки приведено ниже.

- 1) Назначение (тип) съемки
- 2) Место съемки, полигон
- 3) Дата и время проведения съемки
- 4) Погодные условия съемки
- 5) Используемое судно и оснащение
- 6) Используемая система навигации
- 7) План галсов
- 8) Информация о контактах (найденных объектах) – снимки экрана, координаты, размеры, высота и т.д.

Приложение II (обязательное). Рекомендации по прокладке галсов

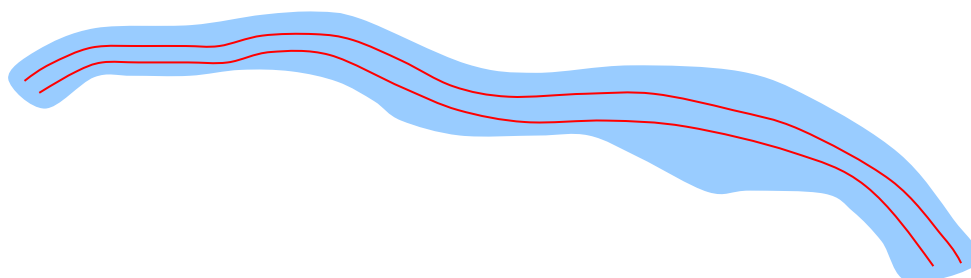
При оценке мощности донных отложений формируются галсы по краям обследуемого полигона и сетка галсов с шагом 1-10% от ширины полигона для его покрытия. При поиске мелких объектов галсы необходимо выполнять на равномерной сетке с шагом 1..2 м.

Ниже приведены примеры прокладки галсов при решении различных задач.

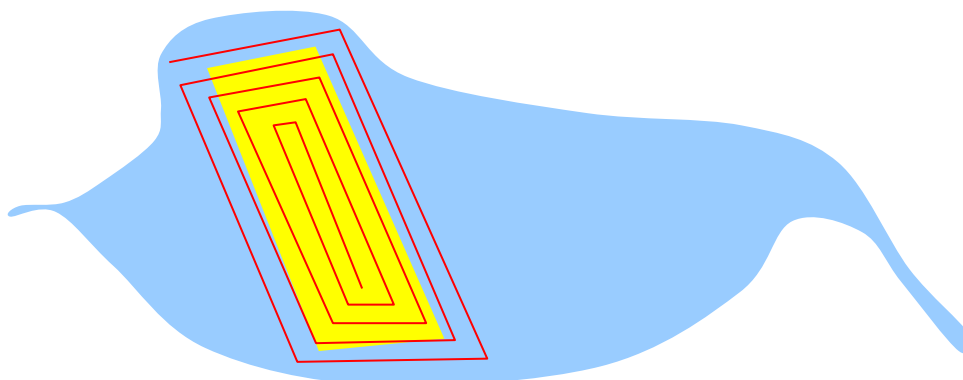


Пример двух секущих галсов для оценки глубин неизвестной акватории

При работе на реках рекомендуется прокладывать галсы вдоль русла реки (по течению или против течения).



Пример прокладки галсов вдоль русла реки



Пример прокладки галсов при поиске объекта (желтым цветом обозначен примерный район возможного нахождения объекта)

Приложение Р (обязательное). Габаритные чертежи моноблока

Ниже приведены габаритные чертежи моноблока.
Моноблок с вариантом 1 кронштейна - Рисунок Р.1.

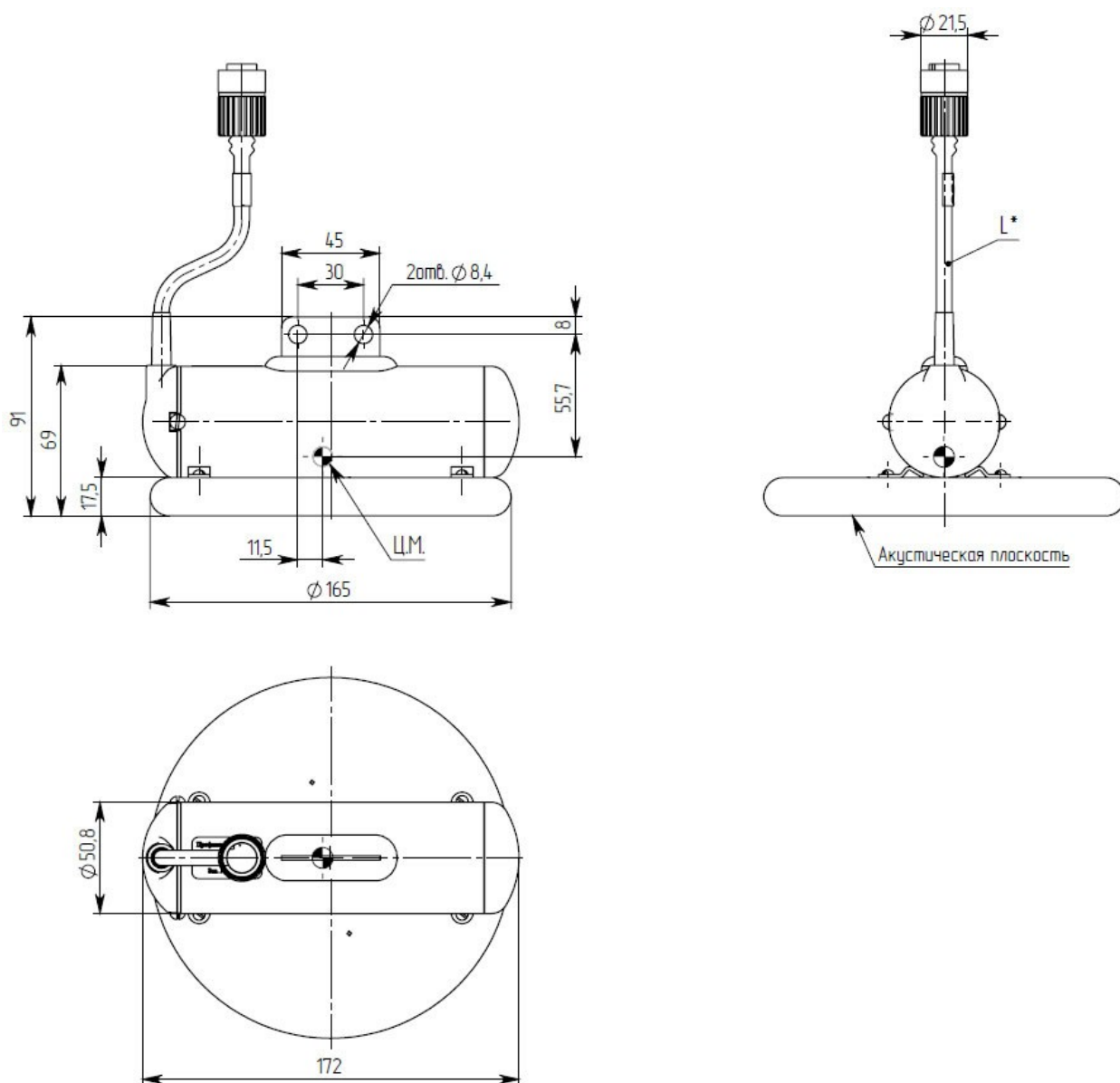


Рисунок Р.1. Габаритный чертеж моноблока (вариант 1 кронштейна крепления)

Приложение С (рекомендуемое). Примеры крепления моноблока

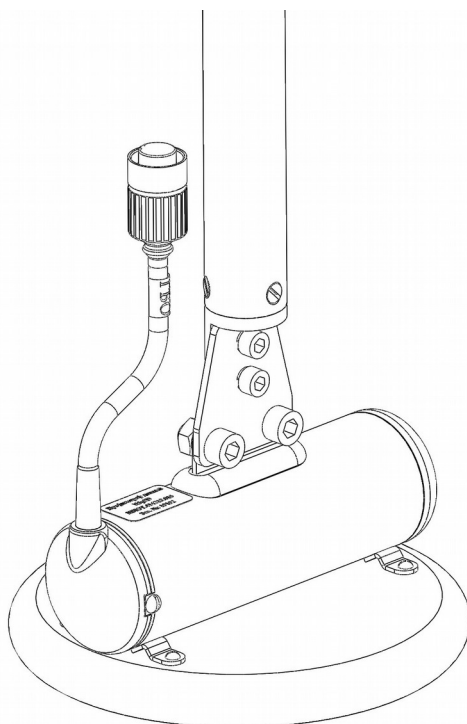


Рисунок С.1. Крепление на штанге КИТ006-3 с помощью адаптера ИВЮТ.741134.019

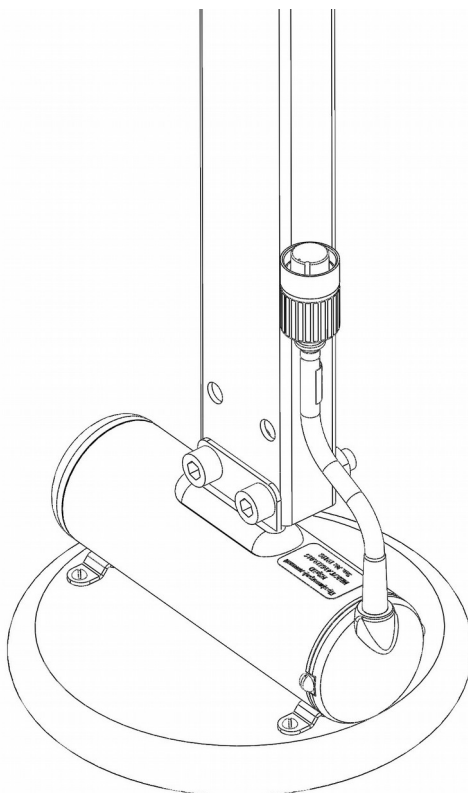


Рисунок С.2. Крепление на штанге КИТ011

