

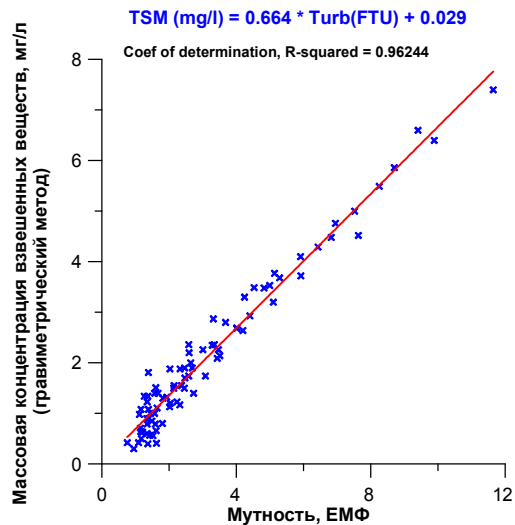
МУТНОМЕР

ПОГРУЖНОЙ АВТОНОМНЫЙ

ИМП-2А+ *(ИМП + ИДС)*

Руководство
по эксплуатации





Соотношении $TSM (mg/l) = 0.664 * Turb(FTU)$. Значение 0.664 получено для взвеси черноморского региона. Переводной коэффициент зависит от свойств взвеси и для иных вод может отличаться от предложенного. В соответствии с ГОСТ было установлено соответствие:

Агентство по охране окружающей среды устанавливает соответствие единиц мутности и весовых единиц как:

При этом особо оговаривается, что оценка концентрации гравиметрическим методом применима только для высоких значений концентрации (более 5 мг/л) и не применима для малых концентраций. В связи с этим единственным методом измерения концентрации общего взвешенного вещества является оптический метод (турбидиметрия или нефелометрия).

ИМП-2А++

ВТИГ2.850.014-2 РЭ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

версия 1.0

Все права защищены. Части этого руководства не могут быть воспроизведены и переданы третьим лицам.

Изготовление отдельных узлов, плат и законченных конструкций по представленной в РЭ документации **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

Внимание.

Диапазон измерения мутности базовой модели ИМП-2А составляет 50 ЕМФ при чувствительности измерителя (цены единицы младшего разряда) порядка 0.1 ЕМФ. При работе в чистых природных водах мутность, как правило, не превышает 3-4 ЕМФ, при этом повышаются требования к чувствительности измерения. После определения Заказчиком максимальных значений мутности в исследуемой акватории, мутномер может быть перестроен или изготовлен новый, под требуемый диапазон измерения. При этом чувствительность мутномера (цена единицы младшего разряда) составит 0.002 от диапазона измерения.

Диапазон измеряемых массовых концентраций, мг/дм ³	Показатель точности (границы погрешности при вероятности $P = 0,95$) $\Delta\pm$, мг/дм ³
От 5 до 50 включ.	4
Св.50	7

Аналогичные ограничения по области применения и погрешности измерения представлены в СТАНДАРТЕ США:

CHAPTER XV: GRAVIMETRIC METHODS

- standard gravimetric measurement method suspended matter of nature waters

<http://www.ecs.umass.edu/cee/reckhow/courses/572/572bk15/572BK15.html>

The precision of this method has been estimated to be ± 4 mg or $\pm 5\%$. However, settled wastewater may give better precision, on the order of ± 1 mg.

ВЫВОД: К сожалению, при сличении данных мутномера с «прямыми» измерениями необходимо знать, что гравиметрический метод применим только для концентраций взвеси более **5мг при погрешности метода 80%**.

В соответствии с результатами сличения, которые представлены на графике:

Transmissometry

В transmissometry, калиброванный луч света проектируется через воды датчик освещенности на протяжении заданного расстояния (обычно менее 300 мм). Потери в интенсивности или поглощения света измеряется и коррелирует с мутностью. Transmissometry чувствительна к очень низким уровням мутности и широко используются в открытом океане или эстуарии с очень низким уровнем взвешенных отложений.

Сличение с прямыми методами измерения концентрации общего взвешенного вещества.

Для измерения массовой концентрации взвешенного вещества применяется гравиметрический метод измерения. Методика проведения изложена в РД 52.24.468-2005:

**РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ
ВЗВЕШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА И ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ
ПРИМЕСЕЙ В ВОДАХ.
МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ МАССОВОЙ
КОНЦЕНТРАЦИИ ГРАВИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
РД 52.24.468-2005
Дата введения 2005-07-01**

Однако данный метод имеет ряд ограничений, которые изложены в разделе:

1 Область применения

Настоящий руководящий документ устанавливает методику выполнения измерений (далее - методика) массовой концентрации взвешенных веществ (более 5 мг/дм³) и общего содержания примесей (более 10 мг/дм³) в поверхностных водах суши и очищенных сточных водах гравиметрическим методом.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	
1.1. Назначение мутномера	6
1.2. Комплектность	7
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
2.1. Технические характеристики мутномера и составных частей комплекта	8
3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	
3.1. Мутномер ИМП-2А	9
3.2. Измеритель дисперсного состава ИДС	12
3.3. Зарядное устройство (ЗУ)	13
3.4. Пульт индикации ПА-1	14
4. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	
4.1. Конструкция мутномера	14
4.2. Конструкция измерителя дисперсного состава ИДС	15
4.3. Конструкция пульта ПА	16
4.4. Конструкция ЗУ	16
4.5. Порядок разборки мутномера	16
4.6. Порядок герметизации сигнального кабеля	18
5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РАБОТА	
5.1. Режимы работы мутномера	22
5.2. Подготовка мутномера к работе	22
5.3. Подготовка измерителя дисперсного состава ИДС к работе	23
5.4. Подготовка пульта ПА-1 к работе	23
5.5. Опробование	23
5.6. Работа комплекса ИМП-2А++ с пультом ПА-1	24
5.7. Перезапись информации с пульта с ПА-1 на ПК	27
5.8. Работа мутномера с ПК	28
5.9. Эксплуатационные ограничения	28
6. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ	29
7. УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ	33
8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	33

9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	34
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	34
11. ФОРМУЛЯР	35
ПРИЛОЖЕНИЯ	36

1. Схемы электрические принципиальные
2. Печатные платы – разводка/расположение элементов.
Руководство по применению зарядного устройства GTPower_A6.
3. Методика приготовления образцов мутности (поставляется по согласованию с Заказчиком)

Уважаемый покупатель!

Благодарим Вас за выбор нашей продукции. В создание современных высококачественных технических средств контроля экологического состояния водной среды вложены усилия специалистов Гидрооптик-Ltd и НПП «Аквастандарт-Юг». Чтобы данное изделие служило безотказно и долго, ознакомьтесь, пожалуйста, с этим руководством. При появлении у Вас пожеланий или замечаний воспользуйтесь контактными реквизитами, приведенной в конце руководства. Нам важно знать Ваше мнение!

Перед началом работы обслуживающий персонал должен изучить данное руководство по эксплуатации и производить в нем все необходимые записи.

При передаче изделия на другое предприятие итоговые суммирующие записи по наработке заверяют предприятием, передающего изделие.

Контрольные образцы мутности приготавливаются согласно п.5.3.3 “Приготовление стандартной суспензии из фармазина” ГОСТ 3351-74 “Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности” в следующей последовательности.

Вода бидистиллированная: дистиллированную воду по ГОСТ 6709 перегоняют в стеклянном бидистилляторе; возможно применение дистиллированной воды после фильтрации через мембранный фильтр 0,2 мкм; эту воду применяют для приготовления стандартных суспензий;

1. Приготовление основной стандартной суспензии фармазина 1, содержащей 400 ЕФМ.

Раствор А. Навеску 0,5 г. гидразинсульфата растворить в бидистиллированной воде и довести объем мерной колбе до 50 см³

Раствор Б. 2,5 г. гексамитилентетрамина растворить в мерной колбе вместимостью 500 см³ в 25 см³ бидистиллированной воды.

25 см³ раствора А добавляют к раствору Б и выдерживают (24±2) ч. при температуре (25±5) °С. Затем добавляют бидистиллированную воду до метки.

2. Приготовление контрольных образцов суспензии фармазина осуществляется методом разбавления основной стандартной суспензии фармазина бидистиллированной водой до требуемых значений.

Контрольные образцы мутности могут быть приготовлены из стандартных образцов мутности (фармазиновая суспензия) ГСО 7271-96 выпускаемых по 5 и 20 см³ и содержащих от 3800 до 4200 ЕФМ методом разведения бидистиллированной водой до требуемых значений.

Измерение мутности

Приборы для оценки мутности основаны на измерении потери света на поглощение (т.е. в transmissometry), или рассеяния света частицами (т.е. нефелометрии).



Инструкция по заряду аккумуляторов

Рекомендации по эксплуатации аккумуляторных батарей

В Вашем комплексе применены аккумуляторные литий-полимерные батареи, которые выгодно отличаются от применявшихся ранее никель-кадмиевых и аналогичных аккумуляторов высокими эксплуатационными свойствами и малым внутренним саморазрядом. При этом Li-Po аккумуляторы не имеют внутренней памяти и могут заряжаться в любой удобный для пользователя момент. Применение специализированной микропроцессорного зарядного устройства с балансировкой позволяет тестировать и заряжать до оптимального уровня каждую секцию аккумулятора. Рекомендуется заражать аккумулятор по сигналу «РАЗРЯД» на пульте ПА-1.

При длительном неиспользовании прибора, периодически (каждые три – четыре месяца) контролируйте разряд аккумулятора включением ПА-1 и контролем включения индикатора «РАЗРЯД».

После использования и особенно при зажигании контрольного индикатора «РАЗРЯД» зарядите аккумуляторы.

Методика приготовления контрольных образцов мутности.

Нами производятся приборы для проведения экологического мониторинга и представленные на сайте <http://www.dent-s.narod.ru/> ;

Приборы могут применяться как в виде отдельных измерительных приборов, при этом комплектуются каналом гидростатического давления, кабельной линией связи и пультом регистрации данных и питания всего прибора, так и в виде комплексов, в состав которого могут входить любые из представленных на сайтах www.ecodevice.com.ua <http://www.dent-s.narod.ru/> измерительных каналов.

Измерительные каналы:

Глубины (м), Мутности (ЕМФ, FTU), Концентрации взвешенного вещества (мг/л), Прозрачность - коэффициент ослабления направленного света (m^{-1}), температуры ($^{\circ}C$), электропроводности-расчетной солености (епс), скорости течения (м/с), азимута (град), концентрации хлорофилла-а, дисперсного состава взвеси, подводной фотосинтетически активной радиации, растворенного органического вещества.

Комплекс гидро-биофизический «САЛЬПА-М»; «КОНДОР»; «ГБА»

Измерительные каналы:

Глубины (м), Биолюминесценции, флюоресценции хлорофилла «а», Мутности (ЕМФ, FTU), концентрации взвешенного вещества (мг/л), Прозрачность - коэффициент ослабления направленного света (m^{-1}), температуры ($^{\circ}C$), электропроводности-расчетной солености (епс), скорости течения (м/с), азимута (град), дисперсного состава взвеси, подводной фотосинтетически активной радиации, растворенного органического вещества.

В РЭ приняты следующие условные обозначения:

Условное обозначение	Наименование
АЦП	Аналого – цифровой преобразователь
БПА	Блок питания автономный
БПС	Блок питания сетевой
БЭ	Блок электронный
ДУ	Дифференциальный усилитель
ЗУ	Зарядное устройство
КЗЧ	Комплект запасных частей
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство
ПЗУ	Постоянное запоминающее устройство
ПА-1	Пульт управления
ПК	Персональный компьютер
СД	Светодиод
УНЧ	Усилитель низких частот
ФД	Фотодиод
ФНЧ	Фильтр низких частот
ФП	Фотоприемник

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение прибора

Мутномер ИМП-2А++ представляет собой комплекс, включающий в себя мутномер (турбидиметрический), предназначенный для измерения мутности водной среды и измерителя размерного (дисперсного) состава взвеси по трем групповым фракциям (мелкая – менее 5 мкм; средняя – от 5 мкм до 25 мкм; и крупная – более 25 мкм) при мониторинге и регистрации на выносном пульте измеренных значений.

Мутномер ИМП-2А++ через кабель связи длиной не более 100 метров подключается к Пульту индикации, управления и хранения информации (далее – «Пульт-1м»). Питание комплекса осуществляется от литий-полимерного

Руководство по применению микропроцессорного зарядного устройства со встроенным балансиrom типа GTPower_A6 - iMAX B6 находится в приложении. Подключение зарядного устройства со встроенным балансиrom iMAX B6 к ПА-1 осуществляется технологическим кабелем в соответствии с рис



аккумулятора 14,8В; 1,8А размещенного в пульте.

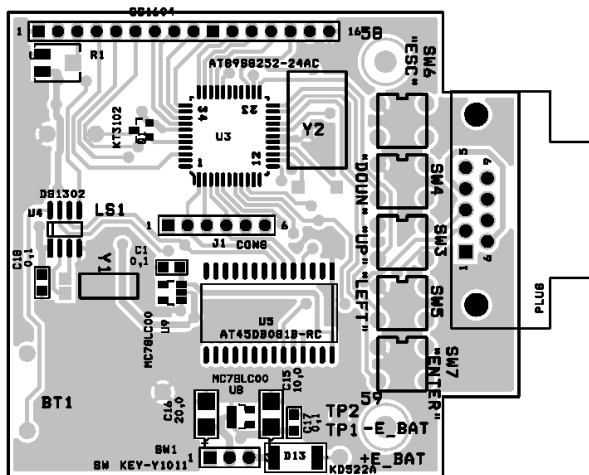
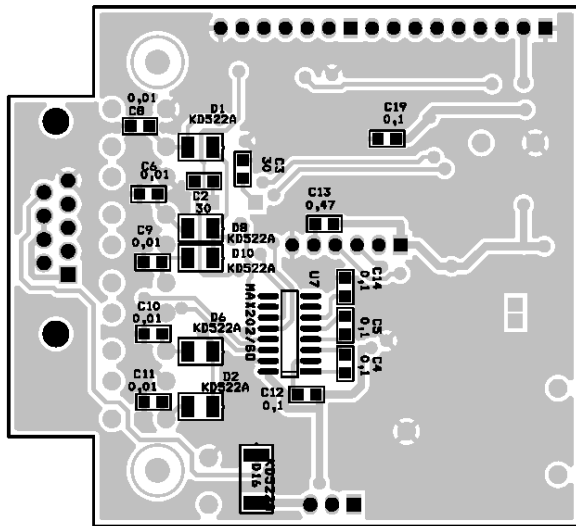
В соответствии с международным стандартом качества воды ("Water quality; Determination of turbidity") ISO 7027 и их немецкой и европейских версий (DIN 38404 , EN 27027) измерение мутности проводится турбидиметрическим методом и выражается в единицах мутности формазина (formazine) (ЕФМ) FTU.

Загрязнение иллюминаторов приводит к ослаблению измеряемого светового потока и в традиционных мутномерах анализируется как повышение мутности водной среды - что приводит к значительной погрешности измерений. Применение разработанных особой конструкции и методики позволило исключить влияние поверхностной пленки и загрязнения иллюминаторов на результат измерения.

Контроль за состоянием водной среды (в частности - экологический мониторинг) подразумевает контроль за источником поступления загрязняющих веществ в водную среду, переносом загрязняющих веществ в водной среде, мест их накопления и вторичного переноса - ландшафтно-геохимического перераспределения природных и загрязняющих веществ - миграция загрязняющих веществ в придонной области и водной среде в результате повышения гидродинамической активности в придонной области при воздействии внешних факторов. Контроль мутности водной среды, которая являясь интегральным параметром, кроме того позволяет проводить стратегию обоснованного пробоотбора с применением традиционных аналитических методов.

1.2 Комплектность

Наименование и условное обозначение	Кол-во
Мутномер «ИМП-2А» +	1 шт.
ЗУ*.	1 шт.
ПА-1 с аккумулятором Li-Po	1 шт.
Кабель связи пульта с ПК	1.5м
Кабель связи **	10 м
РЭ	Компл.



Пульт ПА-1. Печатная плата. Разводка/расположение элементов

записью данных на ПК. Питание как самого пульта, так и погружного прибора осуществляется от автономного источника питания – литий-полимерного аккумулятора, размещенного в корпусе пульта. Зарядка аккумуляторов проводится от специализированного микропроцессорного зарядного устройства со встроенным балансиром типа GTPower_A6 - iMAX B6, входящего в комплект поставки. Схема соединений приведена на рис.1.

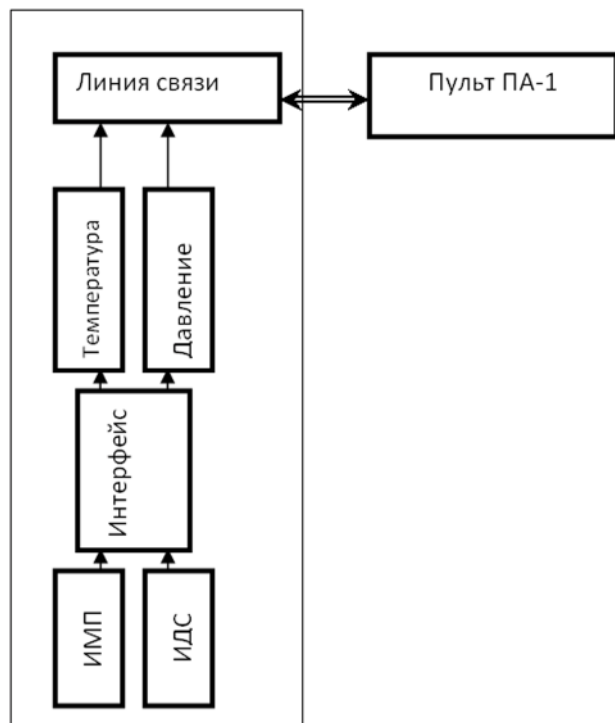


Рис.1

Структурная схема мутномера ИМП-2А приведена на рис. 1 Приложения. Согласно данной схеме мутномер содержит следующие структурные единицы:

- оптико - механический конструктив
- измерительный канал мутности

- измерительный канал дисперсного состава взвеси
- измерительный канал гидростатического давления
- измерительный канал температуры
- аналого-цифровой преобразователь - интерфейс RS-232;

Оптико - механический конструктив содержит:

- узел излучателя и устройство формирования двух параллельных коллимированных световых потоков
- узел фотоприемников и нормализатор чувствительности

В качестве излучателя применяется лазерный LED. Оптическая схема, содержащая шарнирную систему из 50% полупрозрачного и 100% зеркал, обеспечивает формирование двух параллельных коллимированных световых потоков. При этом сохраняется возможность юстировки оптической базы шарнирного устройства без нарушения их параллельности. Юстировка двух световых потоков должны предусматривать отсутствие их виньетирования элементами конструкции мутномера и оптическими иллюминаторами. Сформированные световые потоки должны нормально быть ориентированы к выходной грани иллюминаторов. Узел фотоприемников и нормализатор чувствительности предназначен для регистрации светового потока после прохождения двух измерительных оптических баз и их ослабления водной средой. Ослабление коллимированных световых потоков осуществляется объемным ослаблением водной средой и, согласно закона Ламберта-Бугера-Берра $\Phi = \Phi_0 \times e^{-C \times L}$, экспоненциально зависит от длины пути светового потока в водной среде. В связи с тем, что два сформированных световых потока проходят разное расстояние (оптические базы L1 и L2 равны 100 и 20 мм) световые потоки после их прохождения в водной среде составляют:

$$C = \frac{1}{L_1 - L_2} \times \ln\left(\frac{E_1}{E_2}\right).$$

Нестабильность источника излучения

проявляется в обоих каналах в одинаковой степени и исключается при их отношении. Световые потоки, после их ослабления водной средой, регистрируются фотоприемниками типа SFH 309p, подключенными к каналу измерения мутности.

Измерительный канал мутности, являясь одновременно

измерительным каналом коэффициента ослабления, содержит два идентичных канала формирования аналоговых сигналов, пропорциональных входным световым потокам, устройства формирования логарифма отношения; устройства формирования требуемых управляющих сигналов и системы управления источником излучения. В результате формируется аналоговый сигнал, пропорциональный коэффициенту ослабления направленного излучения (по международной терминологии - Beam Attenuation Coefficient).

Измерительный канал мутности (схема электрическая принципиальная приведена в Приложении А) предназначен для формирования аналогового сигнала, пропорционального отношению двух световых потоков после их ослабления водной средой. Фотоприемники, расположенные в оптико - механическом конструктиве, преобразуют модулированные световые сигналы в пропорциональные электрические сигналы. Два идентичных измерительных канала формируют пропорциональные световым потокам аналоговые сигналы, которые поступают на компараторы. Сравниваясь с экспоненциально изменяющимся сигналом формируется выходной сигнал, длительность которого пропорциональна отношению логарифмов входных световых потоков. Для расширения динамического диапазона и уменьшения влияния нестабильности излучения источника света предусмотрена система автоматического управления интенсивностью источника излучения по сигналу, пропорциональному интенсивности светового потока после прохождения в малой оптической базе. Элементами схемы осуществляется формирование управляющих сигналов модуляции источников измерительного и опорного источника излучения, а также экспоненциального опорного сигнала.

Сформированный аналоговый сигнал поступает на вход АЦП специализированной ИМС. Элементы канала измерения мутности конструктивно расположены на одной плате. Расположение элементов и разводка проводников на печатной плате приведены в Приложении Б.

Устройство сопряжения и формирования предназначено для формирования аналоговых сигналов, пропорциональных

измеряемым гидростатическому давлению и температуре, преобразованию аналоговых информационных сигналов мутности, гидростатического давления и температуры в последовательный цифровой код. Схема электрическая принципиальная приведена в Приложении А.

3.2 Измеритель дисперсного состава ИДС

Измерительный канал дисперсного состава взвеси основан на нефелометрическом принципе измерения. Измерения под углами 1° , 5° , 15° и 35° относительно прямого светового потока обеспечивает восстановление дисперсного состава взвеси по трем фракционным группам, в дальнейшем именуемыми – «МЕЛКАЯ – менее 5 мкм – «Dm»; « СРЕДНЯЯ – от 5 до 25 мкм - Dс» и «КРУПНАЯ – более 25 мкм – «Dк» и соответственно, их концентрации - Kdm Kdc Kdk (мг/л).

Измерительный модуль дисперсного состава (ИДС) представляет функционально и конструктивно законченный прибор, включающий в себя:

--- оптико-механический конструктив – источник излучения и четыре угловых коллимированных фотоприемников, включающих полевые диафрагмы, обрезающих светофильтров и световых коллекторов.

--- измерительное устройство в составе трех печатных односторонних плат, обеспечивающих измерение рассеянного света под рабочими углами, их нормирование, логарифмирование по отношению к опорному световому потоку, и синхронное детектирование. В результате формируется три выходных сигнала, пропорциональные интенсивности рассеянного светового потока тремя дисперсными группами взвеси. Аналоговые сигналы дисперсного состава оцифровываются АЦП и после формирования микропроцессорным устройством в составе единого кадра передаются по линии связи на пульт регистрации данных.

Измерительный канал гидростатического давления состоит из тензопреобразователя давления типа Д - 1 (Д - 2, 5) и измерительного преобразователя.

Измерительный канал температуры состоит из датчика температуры типа СТ4-16 и измерительного преобразователя

Время установления рабочего режима не более 5 мин.
Мощность, потребляемая мутномером не превышает 1.2 Вт.
Мутномер рассчитан на непрерывный режим работы

3.3. Зарядное устройство (ЗУ)

Зарядка аккумуляторов проводится от специализированного микропроцессорного зарядного устройства со встроенным балансиром типа GTPower_A6 - iMAX B6, входящего в комплект поставки. Схема соединений приведена на рис.1. Зарядка может производиться как от сети 220В 50Гц (с применением адаптера, входящего в комплект поставки), так и от внешнего аккумулятора 12В (через технологический кабель, входящего в комплект поставки).

3.4. Пульт индикации ПА-1

Управление работой мутномера, отображение и накопление информации осуществляется с помощью пульта ПА-1, входящего в состав комплекта. Питание пульта и погружного устройства осуществляется от литий-полимерного аккумулятора, конструктивно расположенного в пульте «ПА-1».

ПА-1 имеет энергонезависимую память, в которой сохраняется после отключения питания вся текущая информация об установленных параметрах, режимах его работы и результатах измерений. Питание энергонезависимой памяти осуществляется от 3-х вольтового литий-ионного элемента питания. Данного элемента питания ориентировочно хватает на 1.5-2 года эксплуатации пульта. При его разряде (внешние проявления – не сохранение данных дата/время после отключения пульта) батарея питания должна быть заменена.

4. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

4.1. Конструкция мутномера

Конструктивно мутномер выполнен в виде двух-модульного прочного корпуса из устойчивого к воздействию морской среды материала. Герметизация составных частей

корпуса осуществляется радиальным уплотнением. Герметизация иллюминаторов обеспечивается тефлоновыми уплотнительными кольцами. Соединение погружного устройства мутномера с пультом ПА-1 и автономным источником питания производится кабелем связи геофизическим морским типа КГМЭ 4x0,5 или КГ-4 диаметром 5 ± 0.5 мм через разъем соединения. Допускается применение других типов грузонесущего кабеля с числом жил от 3. Герметизация кабеля в погружном устройстве осуществляется уплотнительными кольцами.

Конструктивно измеритель мутности ИМП-2А+ выполнен в виде двух, соединенных между собой, герметичных корпусов (рис.2). В меньшем из которых расположен узел осветителя и оптический расщепитель. Узел крепления излучателя и конструктивное исполнение оптического расщепителя предусматривает возможность юстировки. В большем корпусе расположен узел фотоприемников, блок обработки сигналов (конструктивно выполненный на двух печатных платах), датчик гидростатического давления, датчик температуры, узел герметизации кабельного ввода. На основаниях расположены оптические иллюминаторы. Герметизация корпусов на основаниях осуществляется радиальными уплотнительными кольцами. При любых профилактических работах внимательно контролируйте чистоту уплотнительных колец и посадочных поверхностей. Герметизация оптических иллюминаторов осуществляется тефлоновыми кольцами. Герметизация кабельного ввода осуществляется уплотнением с применением переходных колец. Датчик давления устанавливается на верхнем основании. На плате канала измерения мутности расположен разъем соединения измерителя мутности с кабелем соединительным.

4.2. Конструкция измерителя дисперсного состава ИДС

Конструктивно модуль ИДС выполнен в виде оптико-механического конструктива, включающего устройство осветителя и нефелометрического контрольного фотоприемника с полевыми диафрагмами. Герметизация иллюминаторов

осуществляется тефлоновыми кольцами, аналогично модулю ИМП. Герметизация корпусов на основаниях осуществляется радиальными уплотнительными кольцами.

Элементы нефелометрической оптической базы закрыты защитной сетчатой блендой, защищающей оптический измерительный объем как от частиц более 1мм (интерпретируется как «загрязнение») и постороннего рассеянного света – световая ловушка.

4.3. Конструкция пульта ПА-1

Общий вид пульта показан на рис. 3.2. Его конструктивными элементами являются: корпус, ЖК-индикатор, клавиатура, печатная плата и аккумулятор питания пульта и погружного устройства.

Пульт управления и индикации - ПА-1 конструктивно выполнен в самостоятельном корпусе. На лицевой панели корпуса расположены ЖК - индикатор и функциональная клавиатура.

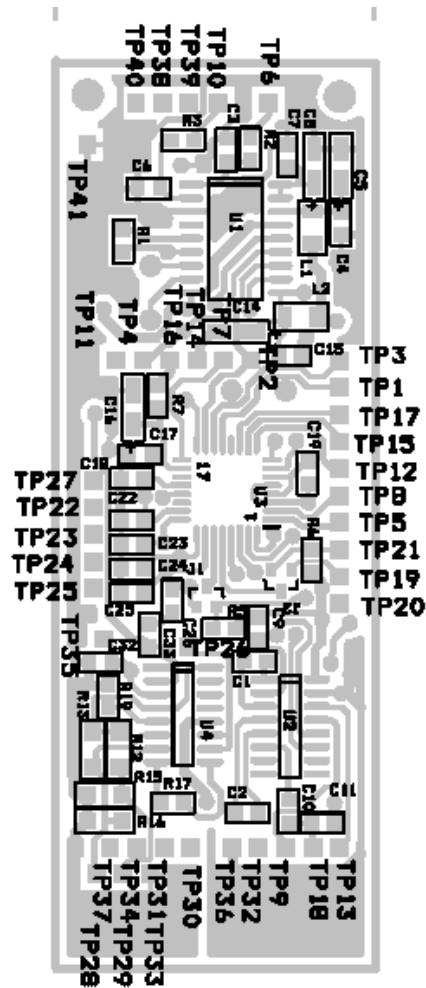
В корпусе пульта расположен автономный источник питания - Li-Po аккумулятор 14,8В; 1,8а/ч. Подключение зарядного устройства производится через специальный кабель на разъёмный соединитель, установленный на торце корпуса пульта.

4.4. Конструкция ЗУ

В качестве зарядного устройства применяется стандартное микропроцессорное зарядное устройство со встроенным балансиром. Рекомендуется при заряде Li-Po аккумуляторов в пульте ПА-1 выбирать режим заряда с балансировкой отдельных элементов.

4.5. Порядок разборки мутномера

Конструктивно мутномер ИМП-2А++ исполнен в виде двух корпусов с элементами ограждения оптических баз мутномера и измерителя дисперсного состава. Ограждение является съёмным, и при его установке оно должно обеспечивать защиту малого корпуса мутномера и нефелометрических баз ИДС от случайного соударения с посторонними предметами при



эксплуатации. В одном корпусе расположен модуль измерителя дисперсного состава, в другом – ввод грузонесущего кабеля, датчик гидростатического давления, температуры, интерфейс и модуль измерения мутности.

При разборке комплекса необходимо понимать, что базовым прибором является корпус мутномера – объединяющего как ввод грузонесущего кабеля, с расположенными на верхнем фланце датчиком гидростатического давления и температуры, так и модулем измерения мутности в его нижней части. При разборке соблюдать следующую последовательность операций:

- а) Снять ограждение.
- б). Освободив крепление грузонесущего кабеля к скобе, открутить верхнюю гайку. При проведении этой и последующих действий следует избегать проворачивания корпусных деталей и оснований между собой.
- б) Переместить накидную гайку по кабелю.
- в) Легким покачиванием и проворачиванием не более 5-10 градусов верхнего основания относительно большего корпуса отделить верхнее основание от корпуса. При проведении данной операции держать измеритель только за больший корпус. Не допускается прикладывать любые механические усилия к юстировочным узлам и к меньшему корпусу.
- г) Отодвинув верхнее основание не более чем на 5 см вынуть пакет селикагеля и разъединить 3 соединительных разъема – 5-ти контактных – красного и черного цвета и 3-х контактный разъем. Эти разъемы обеспечивают соединение датчиков давления, температуры и линии связи с интерфейсом.
- д) После отстыковки верхнего основания поместить его в полиэтиленовый пакет.
- е) Придерживая за корпус комплекса открутить накидную гайку на корпусе мутномера и выдвинуть на 3-5 см мутномер из корпусной части. Отстыковать 6-ти контактный разъем на плате интерфейса.
- ж) Малый корпус мутномера рекомендуется снимать только при необходимости юстировки модуля излучателя. Он снимается аналогично после откручивания накидной гайки.
- з) Снятие модуля ИДС производится аналогично – откручивается накидная гайка и без поворачивания модуля ИДС

относительно корпуса вынимается модуль и отстыковывается соединительный разъем. Предварительно снимается защитная сетчатая бленда. Для этого отжимается хомут и легкими движениями бленда снимается с элементов оптической нефелометрической схемы.

и) После снятия корпусов, снять с оснований оптических баз уплотнительные кольца радиального уплотнения. Уплотнительные кольца должны быть помещены в пакет. При снятии уплотнительных колец не применять острые и режущие предметы.

к) Сборка измерителя происходит в обратном порядке.

л) Уплотнительные кольца и посадочные поверхности должны быть промыты спиртом и смазаны касторовым маслом. При промывке не допускается применять вату, волокна которой могут остаться на уплотняющих поверхностях. Что может привести к разгерметизации измерителя и к его затеканию.

м) После соединения разъемов поместить пакет со свежемороженым селикагелем.

4.6. Порядок герметизации сигнального кабеля

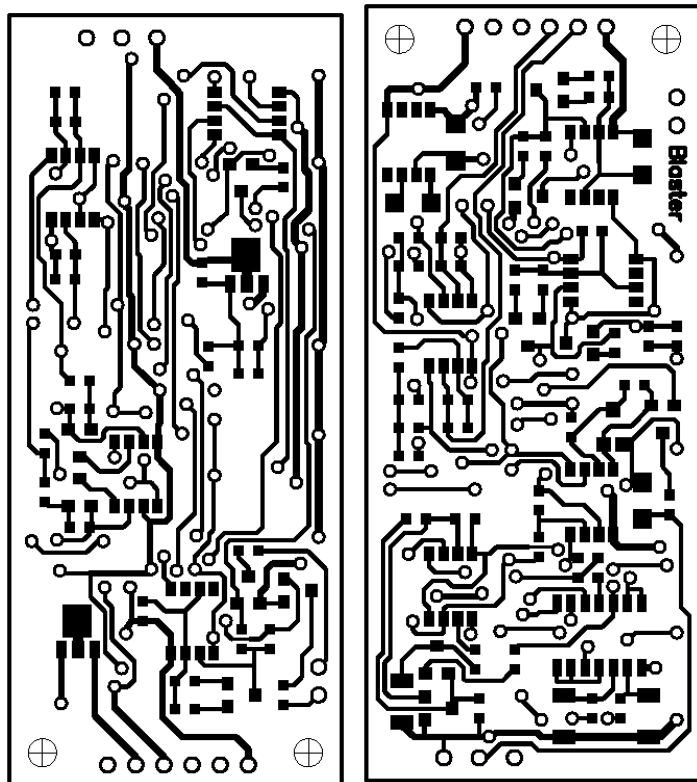
1. Соединительный грузонесущий кабель типа КГМЭ, ГП-4 или аналогичный наружным диаметром 4.5-5 мм предназначен для соединения мутномера с автономным источником питания - БПА и пультом. При этом кабель является грузонесущим, выдерживающим нагрузки при проведении заборных работ.

2. Подготовка кабеля состоит из следующих операций:

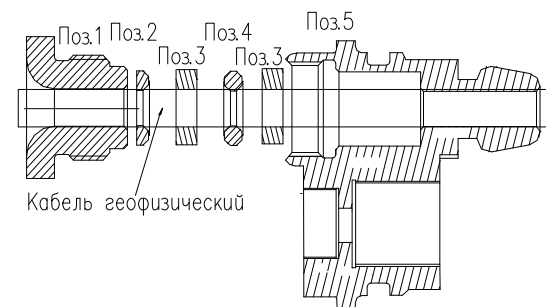
Протереть кабель в месте герметизации спиртом.

Одеть на кабель элементы герметизации в следующей последовательности: накидная гайка, гайка (поз.1), одностороннюю шайбу узла уплотнения (поз.2), уплотнительное кольцо (поз.3), двухстороннюю шайбу узла уплотнения (поз.4) и второе уплотнительное кольцо (поз.3). Порядок сборки деталей приведен на рисунке.

Измеритель мутности. Трассировка дорожек.



Измеритель мутности. Расположение элементов. 2 сторона.



Протереть внутреннюю поверхность верхнего основания (поз.5) и смазать касторовым маслом.

Одеть верхнее основание на кабель и осторожными равномерными усилиями опустить второе уплотнительное кольцо, предварительно смазанное касторовым маслом, до упорной поверхности. **ВНИМАНИЕ!** Уплотнительное кольцо должно равномерно, без задигов, внешней гранью прилегать к внутренней поверхности посадочного отверстия верхнего основания.

Затем провести дальнейшую сборку узла.

Гайка поз.1 должна быть закручена с усилием, обеспечивающим деформацию уплотнительных колец и требуемую герметизацию.

После сборки остатки масла должны быть удалены ветошью

Выходящий из верхнего основания участок кабеля длиной 100 мм должен быть разделан. На всем участке до металлической поверхности основания снимается пластиковая изоляция. При этом не допускается разрезания экранирующего слоя.

Экранирующая металлическая оплетка отделяется от нитяной оплетки и после скручивания облуживается.

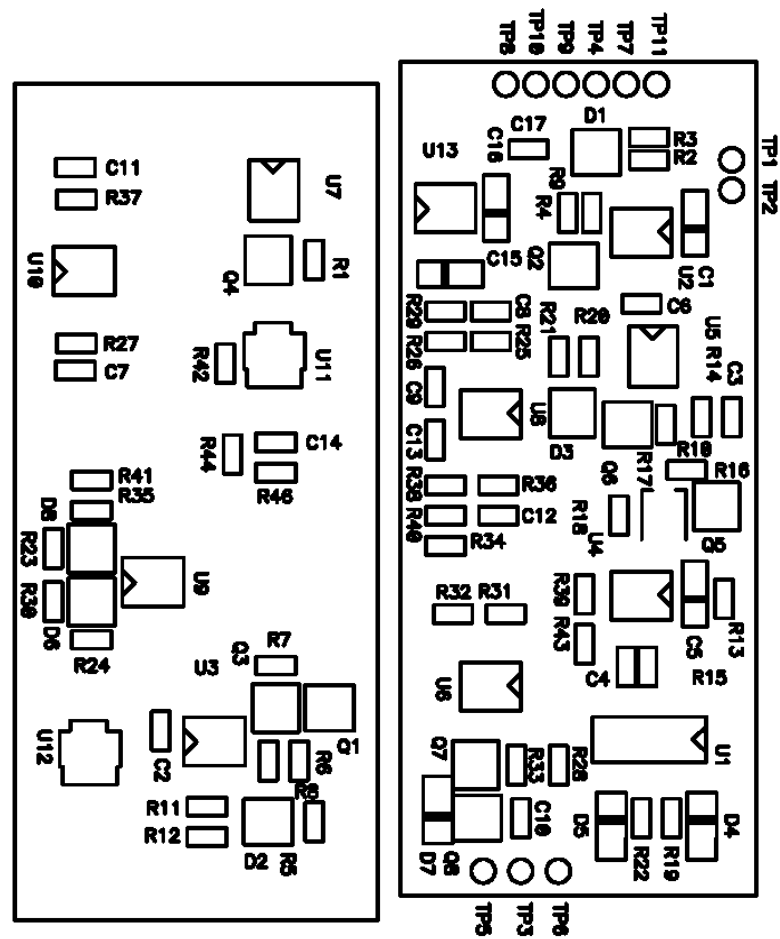
Снимается изоляционный слой и нити-тросс отделяются от проводов. Нити-тросс и нитяная оплетка делится на четыре группы и фиксируется нитяным бондажем на конусной поверхности верхнего основания. Нитяной бондаж и нити-тросс на конусной поверхности дополнительно фиксируются эпоксидной смолой. К проводам и экранирующему слою припаивают контакты разъема в соответствии со структурной

схемой погружного устройства мутномера –рис.1 Приложения..

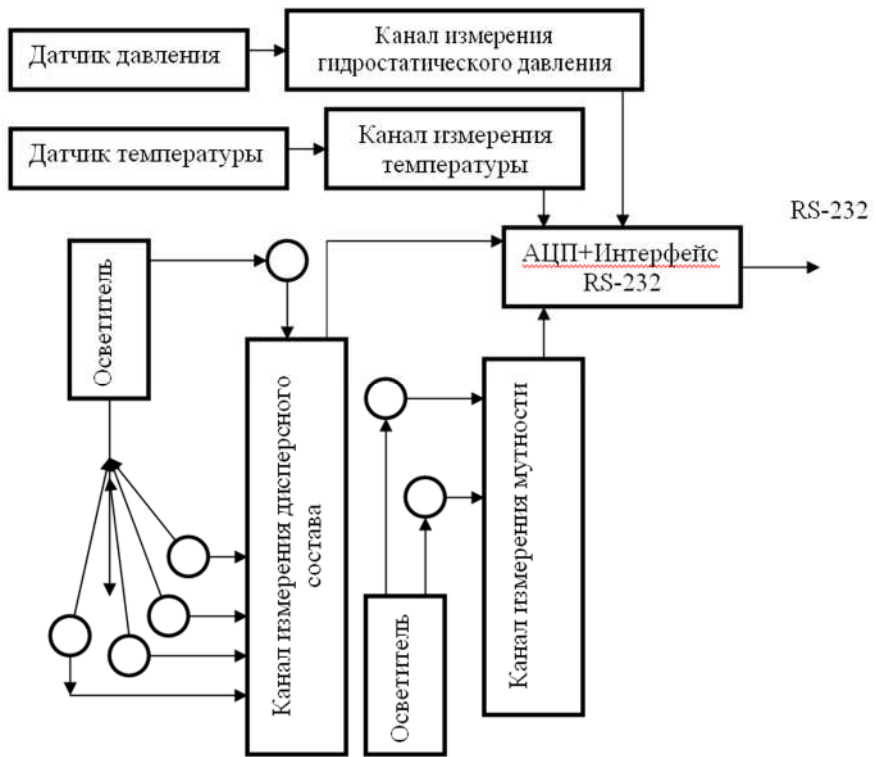


Рисунок 2

Мутномер ИМП-2А+



Измеритель мутности. Схема электрическая принципиальная.



Структурная схема погружного устройства измерителя

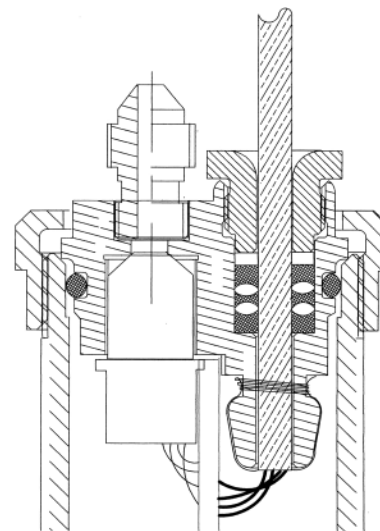


Рисунок 3
Заделка кабеля сигнального.

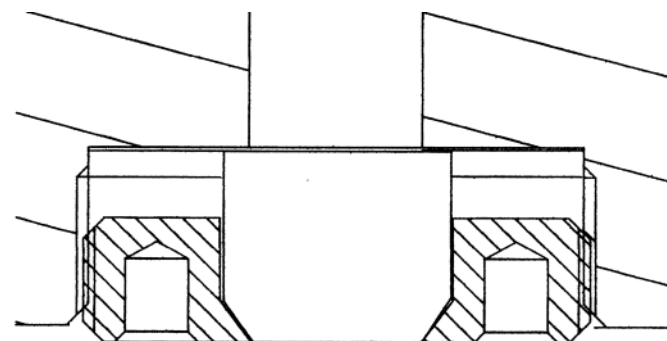


Рисунок 4
Конструкция узла иллюминатора

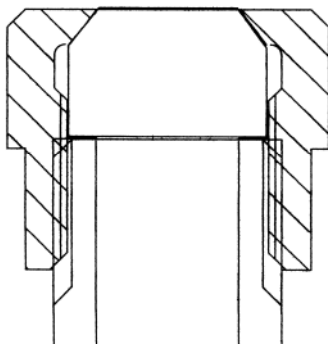


Рисунок 5
Конструкция консоли узла иллюминатора.

5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РАБОТА

5.1. Режимы работы мутномера

Перед началом работы внимательно изучите настоящее "Руководство".

После вскрытия упаковки сделайте внешний осмотр всех частей прибора, убедитесь в отсутствии механических повреждений и проверьте комплектность.

Мутномер предусматривает следующие режимы работы:

- с пультом ПА-1. При этом информация регистрируется на ЖК –индикаторе Пульта и автоматически записывается в Флеш-память. Результаты измерений с Пульта могут переписываются на ПК для последующей обработки.

5.2. Подготовка мутномера к работе

Мутномер не должен быть загрязнен, иметь следы механических повреждений. Иллюминаторы должны быть промыты спиртом ректификованным и протерты мягкой батиновой тканью. При промывке спиртом допускается применять вату. После промывки и протирки поверхность иллюминаторов не должна содержать разводов, пятен. На фланцах крепления не должно оставаться нитей от ваты или ткани. Поверхность иллюминаторов по отраженному свету

(десятичное).

Градуировочная характеристика измерительного канала концентрации дисперсного состава («МЕЛКАЯ-K_{dm}»):

$$K_{dm} = \left[\frac{D_m}{D_m + D_c + D_k} \right] * M * \Omega \text{ [мг/л]},$$

где D_m , D_c , D_k – расчетные значения взвеси, M -значение мутности, Ω -переводной коэффициент ЕМФ-мг/л (в файле “MUTNO.COЕ” – «ОМ»).

Градуировочная характеристика измерительного канала концентрации дисперсного состава («СРЕДНЯЯ-K_{dc}»):

$$K_{dc} = \left[\frac{D_c}{D_m + D_c + D_k} \right] * M * \Omega \text{ [мг/л]},$$

где D_m , D_c , D_k – расчетные значения взвеси, M -значение мутности, Ω -переводной коэффициент ЕМФ-мг/л.

Градуировочная характеристика измерительного канала концентрации дисперсного состава («КРУПНАЯ - K_{dk}»):

$$K_{dk} = \left[\frac{D_m}{D_m + D_c + D_k} \right] * M * \Omega \text{ [мг/л]},$$

где D_m , D_c , D_k – расчетные значения взвеси, M -значение мутности, Ω -переводной коэффициент ЕМФ-мг/л.

Приложения.

Схемы электрические принципиальные:

1. Структурная схема погружного устройства измерителя мутности ИМП-2А.
2. Измеритель мутности ИМП-2А. Схема электрическая принципиальная.
3. Устройство интерфейсное. Схема электрическая принципиальная.
4. Пульт управления и индикации «Пульт-1м». Схема электрическая принципиальная.

Градуировочная характеристика канала гидростатического давления:

$P = C_{0P} + C_{1P}(N_P - NP)$ [МПа], где C_{0P}, C_{1P} – калибровочные коэффициенты, N_P - текущее значение кодов (десятичное), NP -значение кода при нулевом избыточном давлении (на поверхности воды).

Градуировочная характеристика канала мутности:

$M = (C_{0M} - C_D) + C_{1M}N_M$ [ЕМФ], где C_{0M}, C_{1M} – калибровочные коэффициенты, C_D – значение мутности в дисциллированной воде, N_M - текущее значение кодов (десятичное).

Градуировочная характеристика каналов температуры:

$T = C_{0T} + C_{1T}N_T + C_{2T}N_T^2$ [C°], где C_{0T}, C_{1T}, C_{2T} – калибровочные коэффициенты, N_T - текущее значение кодов (десятичное).

Градуировочная характеристика измерительного канала дисперсного состава («МЕЛКАЯ-Dm»):

$D_m = C_{0dm} + C_{1dm} \times N_{Dm} + C_{2dm} \times N_{Dm}^2$ [отн.ед], где $C_{0dm}, C_{1dm}, C_{2dm}$ – калибровочные коэффициенты, N_{Dm} - текущее значение кодов (десятичное).

Градуировочная характеристика измерительного канала дисперсного состава («СРЕДНЯЯ-Dc»):

$D_c = C_{0dc} + C_{1dc} \times N_{Dc} + C_{2dc} \times N_{Dc}^2$ [отн.ед], где $C_{0dc}, C_{1dc}, C_{2dc}$ – калибровочные коэффициенты, N_{Dc} - текущее значение кодов (десятичное).

Градуировочная характеристика измерительного канала дисперсного состава («КРУПНАЯ-Dk»):

$D_k = C_{0dk} + C_{1dk} \times N_{Dk} + C_{2dk} \times N_{Dk}^2$ [отн.ед], где $C_{0dk}, C_{1dk}, C_{2dk}$ – калибровочные коэффициенты, N_{Dk} - текущее значение кодов

должна быть однородной.

ВНИМАНИЕ! При погружении сухого мутномера в воду возможно образование пузырьков воздуха на иллюминаторах. Пузырьки воздуха с иллюминаторов должны быть смыты, т.к. рассеяние светового луча на пузырьках воздуха приводит к значительной погрешности измерения.

Для этого достаточно, как при методических, так и при заборных работах, в воде совершить несколько возвратно-колебательных движений мутномером.

5.3. Подготовка измерителя дисперсного состава ИДС к работе

Подготовка ИДС к работе производится аналогично подготовке мутномера- должны быть промыты и протерты иллюминаторы.

5.4. Подготовка пульта ПА-1 к работе

Подготовка заключается в контроле уровня зарядки и , при необходимости, зарядке литий-полимерного аккумулятора.

5.5. Опробование

5.5.1. Подключите мутномер к пульту ПА-1 согласно схемы соединения рис.1

5.5.2. Включите прибор и на пульте установите режим индикации измеряемых величин (кодов)

5.5.3. Пульт должен индицировать следующие значения:

-измерительный канал температуры должен индицировать значения температуры окружающей среды,

-измерительный канал давления должен индицировать значение близкое к нулевому (или значение кода соответствующего нулевому давлению и приведенное в формуляре)

-измерительные каналы мутности и дисперсного состава должны индицировать значения, соответствующие нижним пределам диапазонов измерений (или соответствующие им коды приведенные в формуляре), а при введении в оптическую базу мутномера листа бумаги увеличивать индицируемые значения мутности вплоть до верхних пределов диапазона измерений.

5.5.4 Невыполнение указанных условий свидетельствует о неработоспособности соответствующего измерительного канала.
Примечание. Значения измеряемых параметров в физических величинах производится при введенных в пульт ПА-1 коэффициентах.

5.6. Работа мутномера с пультом ПА-1

5.6.1. Описание работы.

5.6.1.1 На передней панели пульта расположены шестнадцатирядный четырех строчный знакосинтезирующий индикатор и пять кнопок, обозначенных на шильдике «↵», «↓», «+», «-», «Esc».

5.6.1.2. Кнопка «↵» аналогична кнопке «Enter» на клавиатуре ПК и предназначена для ввода директив и команд. Кнопка «↓» предназначена для перемещения маркера по экрану индикатора. Кнопки «+» и «-» предназначены для увеличения и уменьшения соответственно той цифры, на позиции которой находится маркер. По кнопке «Esc» отменяется выполнение пультом текущей директивы и производится возврат в предыдущее состояние.

5.6.1.3. По включению питания на экран индикатора выводится перечень главных директив пульта, текущее время и время до полного заполнения накопителя.

5.6.1.4. Время до полного заполнения накопителя и текущее время (в верхней строке ЖКИ) выводятся на индикатор при выполнении всех директив пульта.

5.6.1.5. В директиве «Приём» производится приём и индикация данных от измерителя на пульте, разрешается и запрещается оператором запись данных в память пульта.

5.6.1.6. В директиве «Настройка» вводятся или корректируются значения даты, времени и коэффициентов для расчета физических величин параметров.

5.6.1.7. В директиве «Память» производится просмотр памяти пульта, вывод накопленных данных из памяти пульта на компьютер и обнуление памяти пульта.

5.6.2. Приём информации от измерителя в пульт.

5.6.2.1. Для начала приема информации от измерителя в пульт

--	--	--	--	--	--

Измерительный канал Дс

дата	Коэффициенты			Измерил	Прим.
	C _{0dc}	C _{1dc}	C _{2dc}		

Измерительный канал Дк

дата	Коэффициенты			Измерил	Прим.
	C _{0dk}	C _{1dk}	C _{2dk}		

Градуировочные характеристики измерительных каналов гидростатического давления и мутности описываются полиномом первой степени.

Мутность воды определяется турбидиметрическим методом - фотометрическим путем сравнения проб исследуемой воды со стандартными суспензиями. Результат измерений выражают в мг/дм³ при использовании основной стандартной суспензии каолина или в ЕМ/дм³ (единицы мутности на дм³) при использовании основной стандартной суспензии формазина. Последнюю единицу измерения называют также Единица Мутности по Формазину (ЕМФ) или в западной терминологии FTU (Formazine Turbidity Unit). 1FTU=1ЕМФ=1ЕМ/дм³.

Концентрация взвеси в мг/л по каолину и мутность по формазину связаны соотношением: 1,5 мг/дм³ каолина соответствует 2.6 ЕМ/дм³ формазина.

11.3. Периодический контроль метрологических характеристик

Измерительный канал гидростатического давления

дата	Коэффициенты		Измерил	Прим.
	C _{0д}	C _{1д}		

Измерительный канал температуры с высоким разрешением

дата	Коэффициенты			Измерил	Прим.
	C _{0т}	C _{1т}	C _{2т}		

Измерительный канал мутности

дата	Коэффициенты			Измерил	Прим.
	C _{0м}	C _{1м}	C _{2м}		

Измерительный канал Дм

дата	Коэффициенты			Измерил	Прим.
	C _{0dm}	C _{1dm}	C _{2dm}		

необходимо выполнить след. действия:

а) нажать несколько раз кнопку «Esc» пока на экране индикатора не появится меню главных директив;

б) с помощью кнопки «↓» установить маркер в строке «Приём»;

в) нажать кнопку «↵».

При этом в соответствующих ячейках появятся данные регистрируемых параметров – Дисперсный состав – МАЛАЯ фракция «S», Дисперсный состав – Средняя фракция «Т», Дисперсный состав – КРУПНАЯ фракция «А», гидростатического давления «Р», мутности «М», температуры с высоким разрешением (RAD), и расчетная глубина «Н».*

Предусмотрены 2 позиции: значек «↵» в левом верхнем или правом нижнем углах ЖКИ. С позиции на позицию маркер перемещается при нажатии кнопки «↓».

В первой позиции при нажатии кнопки «↵» выбирается вид индицируемой информации: десятичные коды или физические величины. При этом в верхнем левом углу индицируется «Д» или «Ф», соответственно.

Во второй позиции при нажатии кнопки «↵» начинается регистрация данных от мутномера в память пульта («↓↵») или прекращается («↑↵») Регистрация данных в память сопровождается прерывистым звуковым сигналом.

В верхней строке слева регистрируется время свободной памяти. Уменьшение числа при записи данных свидетельствует о работоспособности пульта. При малых значениях рекомендуется перезаписывать данные с ПА-1 в ПК, а память стирать.

ВНИМАНИЕ. Файл измерения записывается с именем состоящим из месяца (2 цифры), числа (2 цифры), час (2 цифры) и минуты (2 цифры). Т.е. Минимальное время записи составляет не менее 1 минуты. При записи реализации с меньшей продолжительностью данные на пульте не сохраняются.

5.6.2.3. Приём и регистрация данных прекращаются по нажатию кнопки «Esc». На индикатор выводится перечень главных директив.

5.6.3. Ввод или корректировка даты и времени.

5.6.3.1. Для ввода или корректировки даты и времени в пульт

необходимо выполнить след. действия:

а) кнопкой «Esc» войти в меню главных директив

б) кнопки «↓» установить маркер в строке «Настройка»;

в) нажать кнопку «↵» войти в меню выбора Таймер/Коэффициенты.

г) кнопкой «↓» установить маркер в строке «Таймер»;

д) нажать кнопку «↵» войти в меню установки Дата/Время.

Ввести текущие данные применяя кнопки «+» или «-» .

По нажатию кнопки «Esc» данные вводятся и производится возврат в предыдущее меню.

5.6.4. Ввод или корректировка коэффициентов производится в меню Настройка – Коэффициенты1 или Коэффициенты2.

Выбирается соответствующий измеряемый параметр Коэффициенты1 - Температура, Давление, Мутность; и Коэффициенты2 - Скорость течения и Азимут, по нажатию кнопки «↵» переходим в меню ввода значений коэффициентов. Соответствующими кнопками выбирая соответствующие разряды вводим их значения из раздела «Формуляр».

Для некоторых коэффициентов предусмотрен ввод знака.

Температура с высоким разрешением в физических величинах в пульте не рассчитывается.

5.6.4.1 . Кнопкой «Esc» возвращаемся в главное меню.

5.6.5. Работа в режиме «Память» пульта.

5.6.5.1. Просмотр памяти пульта проводится из главного меню выбором режима «Память».

Кнопкой «↵» входим в меню : Просмотр, Вывод, Обнулить.

При выборе «Просмотр» по нажатию кнопки «↵» регистрируются параметры записи :Начало и Время.

Повторным нажатием кнопки «↵» выводим данные о начале и времени записи данных.

Во второй и третьей строках индикатора индицируются дата и время начала первой записи в память. В нижней строке индикатора индицируется длительность (час : минута) первой записи.

При следующем нажатии кнопки «↵» , на индикаторе появятся данные о второй записи и т.д.

Если память записана полностью, после данных о последней

11. ФОРМУЛЯР

11.1. Сведения о закреплении и движении мутномера при эксплуатации

11.2 Учет неисправностей при эксплуатации

9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие мутномера ИМП-2А+ техническим характеристикам при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования, сведения о которых изложены в настоящем Руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок – 12 месяцев со дня поставки потребителю.

Адрес предприятия-изготовителя:

НПП «Аквастандарт-юг», 99008, г. Севастополь,

ул. 6-ая Бастионная д.32,

Тел +38-050-9035287

e-mail: ecodevice@yandex.ru

сайт: www.ecodevice.com.ua

<http://www.dent-s.narod.ru>

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Мутномер ИМП-2А+ соответствует конструкторской документации, признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска:

Заводской номер мутномера:.....

Заводской номер ПА-1.....

Заводской номер ЗУ:

записи на индикаторе появятся данные о первой записи.

Кнопкой «Esc» возвращаемся в меню «Память»

5.7. Перезапись информации с пульта с ПА-1 на ПК.

Для ввода данных с памяти пульта ПА-1 в ПК на ПК необходимо сформировать директорию, в которую переписать программу «PMUTPULT.exe» и «Mutno.coe» с прилагаемой к комплекту комплекса дискеты. Запустить «PMUTPULT.exe», задать номер используемого СОМ-порта.

Для вывода памяти пульта на компьютер устанавливаем маркер в строке «Вывод»; По нажатию кнопки «↵» высвечивается директива «Начать вывод».

Запустить запись в ПК запусив «READ DATA» в программе «PMUTPULT», задать вывод данных с ПА-1 нажатием «↵» на ПА-1.

По нажатию «↵» высвечивается «Вывод – число (продолжительность вывода)»

После завершения вывода памяти, на индикаторе высвечивается директива «Начать вывод».

Вывод памяти может быть так же прекращен в любой момент нажатием кнопки «Esc».

Перезапись сопровождается увеличением числа в строке «RECEIVE». По окончании записи в директории будет сформирован общий файл с текущим именем и расширением xxxxxx.cod. Нажатием UNPACK распаковываем файл. При этом формируются файлы с именами их создания и расширением xxxxxx.xls. Файлы обрабатываются в программе «EXCEL» с последующей обработкой в программах «Surfer» и «Grapher».

Будет сформирован файл в виде колонок данных: номер кадра, код давления, код температуры с высоким разрешением (PAR), код мутности, код дисперсного состава - малая крупность, код дисперсного состава - средняя крупность, код дисперсного состава - большая крупность и физические величины: глубины, температуры, мутности, дисперсного состава - малая крупность, дисперсного состава - средняя крупность, дисперсного состава - большая крупность, концентрация взвеси малой крупности, концентрация взвеси средней крупности, концентрация взвеси большей крупности, Данные физ-величин рассчитываются по коэффициентам файла «Mutno.coe».

Для обнуления памяти пульта из меню «Память» выбрав оператор «Обнулить» четырех-кратными нажатиями кнопки «↵» и контролируя появляющуюся информацию на ЖКИ предупреждающие надписи производим обнуления памяти

5.8. Работа мутномера с ПК

Работа мутномера с ПК не предусматривается.

5.9. Эксплуатационные ограничения

Крепление измерителя (при совместной работе с другими приборами) осуществлять только за большой корпус. При этом не допускается крепление за юстировочные элементы и детали оптико-механической схемы. Крепление измерителя должно исключать деформацию корпусной части и попадание посторонних предметов в оптические базы.

Мутномер ИМП-2А+ должен использоваться в условиях, оговоренных данным Руководством по эксплуатации. Установка измерителя ИМП-2А+ должна предусматривать защиту конструкции от механических повреждений.

По окончании работ с мутномером необходимо отключить БПА для избежания его глубокого разряда.

Конструктивно пульт ПА-1 выполнен в корпусе из полистирола. При эксплуатации в морских условиях он должен быть защищен от осадков, морских брызг и пр. После проведения работ мутномер, ИДС и датчики температуры и давления и оптические иллюминаторы должны быть промыты пресной водой, просушены и приведены в исходное состояние – уложены в футляр.

подлежащими новой градуировке.

В процессе транспортировки и проведения экспедиционных работ возможны механические нагрузки на конструкцию мутномера. Это приводит к некоторому изменению прохождения света в оптической базе, вызывая аддитивное смещение градуировочной характеристики. Для сохранения метрологических характеристик рекомендуется периодически, перед проведением работ, погрузить мутномер в чистую дистиллированную воду и считать с пульта ПА-1 показания мутности в физ-величинах. После этого скорректировать коэффициент C_{0M} , записанный в ПА-1, на измеренную величину. После внесения нового коэффициента C_{0M} , рассчитанная мутность для дистиллированной воды должна быть равна 0. Значение нового коэффициента C_{0M} использовать при расчете мутности.

7. УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ.

Комплект мутномера представляет собой футляр, в соответствующих отделениях которого располагаются мутномер, кабель связи, БПА и пульт ПА-1.

Хранение мутномера должно осуществляться в отапливаемом помещении с температурой от 5 до 40 °С и относительной влажности не более 80 % при отсутствии паров и щелочей.

8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При установке и эксплуатации прибора необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Установка и техническое обслуживание мутномера должны выполняться техническим персоналом, изучившим настоящую инструкцию

Установку, техническое обслуживание и устранение неисправностей прибора следует производить при отключенном питании.

давления.

Для каждой из 22 пар отсчетов показаний измерительного канала Д_{изм,і} и контрольного манометра Д_{кон,і}. Найдите разность Р_{д,і}.

$$P_{д,і} = D_{изм,і} - D_{кон,і}$$

Погрешность измерительного канала признается соответствующей нормированному в технических характеристиках значению если ни одна из найденных разностей не превосходит нормированного значения.

6.4.3 Определение погрешности измерительного канала мутности

Для каждой из 15 пар отсчетов показаний измерительного канала мутности М_{изм,і} и контрольного значения мутности дистиллированной воды М_{кон,і} и отдельно для каждой из 15 пар отсчетов для контрольного значения мутности 50 ЕМФ найдите разность Р_{м,і}.

$$P_{м,і} = M_{изм,і} - M_{кон,і}$$

Погрешность измерительного канала мутности признается соответствующей нормированному в технических характеристиках значению если ни одна из найденных разностей не превосходит нормированного значения.

6.4.4 Заключение по результатам периодического контроля.

Метрологические характеристики измерительных каналов мутномера, приведенные в разделе «Технические характеристики» нормированы для временного интервала, равного 6 месяцев.

Если при проведении периодического контроля метрологических характеристик установлено, что погрешность некоторых измерительных каналов превышает нормированные значения ВЛАДЕЛЕЦ мутномера самостоятельно принимает решение о достаточности установленных метрологических характеристик для применения мутномера в целях ВЛАДЕЛЬЦА или признает измерительные каналы

6. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

6.1. Операции и средства периодического контроля

При проведении периодического контроля выполнить операции, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта настоящего документа
Внешний осмотр Опробование Определение метрологических характеристик	

При определении метрологических характеристик применяются средства и материалы, указанные в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Наименование, тип средств измерительной техники и применяемые материалы	Количество, единица измерений
Манометр грузопоршневой МП-60, кл. 0,05	1 шт.
Термометр ТР-1 20-24 °С, цена деления 0,01 °С	1 шт.
Весы ВЛР-20 2-го разряда	1 шт.
Колба мерная 100 мл, кл. 2	1 шт.
Колба мерная 1 000 мл, кл. 2	3 шт.
Стакан В-1-1000	1 шт.
Пипетка 5 мл, испол. 2, кл. 2	1 шт.
Штатив лабораторный	1 шт.
Магнитная мешалка	1 шт.
Спирт этиловый ректификованный технический	0,5 м ²
Вода дистиллированная	2 л
Гидроцинсульфат	10 г
Гексаметиленetetрамина	25 г

6.2. Условия контроля

При проведении контроля соблюдают следующие условия:

- контроль должен производиться в специальном лабораторном помещении при отсутствии пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию;

- температура окружающего воздуха должна быть (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха должна быть от 45 до 80 %;
- атмосферное давление должно быть от 96 до 104 кПа;
- напряжение питающей сети должно быть 220В
- частота питающей сети должна быть (50 ± 0.5) Гц.

6.3. Определение метрологических характеристик .

Перед определением метрологических характеристик проведите внешний осмотр и опробование.

6.3.1. Внешний осмотр.

6.3.1.1. При внешнем осмотре устанавливается соответствие измерителя следующим требованиям:

- при проверке внешнего вида он должен соответствовать требованиям раздела 5.2. настоящего документа.
- при проверке комплектности он должен соответствовать требованиям раздела 1.2. настоящего документа.

6.3.2 Опробование.

6.3.2.1. Опробование проводят в соответствии с разделом "Опробование" настоящего документа.

6.3.3. Определение метрологических характеристик.

6.3.3.1. Измерить значения параметров условий поверки в помещении, где проводится поверка, и занести их в протокол..

6.3.3.2 Определение погрешности измерительного канала температуры.

Установить на магнитную мешалку стакан. Ввести в стакан мутномер и закрепить его на лабораторном штативе. Заполнить стакан водой с температурой равной температуре окружающей среды до погружения датчика температуры в воду. Ввести в стакан контрольный термометр. Включить мешалку и мутномер. После выдержки в течении 10 мин. записать 20 значений измеренной температуры мутномером $T_{изм.}$ и соответствующие им значения контрольной температуры $T_{кон.}$ Результаты измерений занести в протокол.

6.3.3.3 Определение погрешности измерительного канала давления.

Подключить входной штуцер датчика давления к грузопоршневому манометру. Включить мутномер. Задавая последовательно манометром значения $D_{кон.}$ давления : 0, 2, 4,

6, 8, 10, 8, 6, 4, 2, 0 записать по 2 соответствующих им значения $D_{изм.}$ измеренного мутномером. Результаты измерений занести в протокол.

6.3.3.4 Определение погрешности измерительного канала мутности.

Подготовить три контрольных образца мутности 50 ЕФМ по 1л каждый согласно методике приведенной в Приложении 2

Установить на магнитную мешалку стакан. Ввести в стакан мутномер и закрепить его на штативе. Заполнить стакан дистиллированной водой с температурой равной температуре окружающей среды до погружения в воду иллюминаторов. Включить мешалку и мутномер, и после выдержки записать 5 результатов измерений мутномером $M_{изм.}$ Воду слить и операции повторить еще дважды. Воду слить и стакан просушить. Трижды повторить те же операции заполняя стакан контрольными образцами мутности.

Результаты измерений занести в протокол.

6.3.3.5 Определение погрешности измерительного канала показателя ослабления.

Погрешность измерительного канала показателя ослабления численно равна погрешности измерений мутности и уравнения их зависимости.

6.4. Обработка результатов измерений.

6.4.1 Определение погрешности измерительного канала температуры

Для каждой из 20 пар отсчетов показаний измерительного канала $T_{изм.,i}$ и контрольного термометра $T_{кон.,i}$ найдите разность $P_{т,i}$

$$P_{т,i} = T_{изм.,i} - T_{кон.,i}$$

Результаты расчетов занести в протокол.

Погрешность измерительного канала признается соответствующей нормированному в технических характеристиках значению, если ни одна из найденных разностей не превосходит нормированного значения.

6.4.2 Определение погрешности измерительного канала