Раздел 3. Проведение океанографических работ и наблюдений

Тема 3.1. Изучение приборов для измерения течений (Измеритель гидрологический ГМУ-2)

Практическая работа № 4

Тема: Изучение приборов для измерения уровня воды (Преобразователя гидростатического давления Прилив-2)

Цель работы: Получить практические навыки работы с приборами и устройствами для измерения уровня воды

Материалы:

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях и постах. Часть1. Гидрологические наблюдения на береговых станциях и постах
2. Р 52.17.687. Методика выполнения измерений преобразователем гидростатического давления «Прилив-2»

Задание:

1. Изучить устройство преобразователя гидростатического давления «Прилив-2».
2. Изучить методику выполнения измерений преобразователем гидростатического давления «Прилив-2
3. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

1. Перечислить .приборы для измерения уровня воды в океанах и морях
2. Перечислить порядок выполнения измерений уровня воды преобразователем давления «Прилив 2)

Литература:

3. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях и постах. Часть 1. Гидрологические наблюдения на береговых станциях и постах
4. Р 52.17.687-2006 г. Методика выполнения измерений преобразователем гидростатического давления «Прилив-2»

Ход работы:

Назначение, область применения

Преобразователь гидростатического давления «Прилив-2» (далее – измеритель уровня) предназначен для измерения уровня моря (воды) путем преобразования измеренного гидростатического давления воды в морях (водоемах) и хранения массива полученных данных в оперативной памяти (рисунок 1).

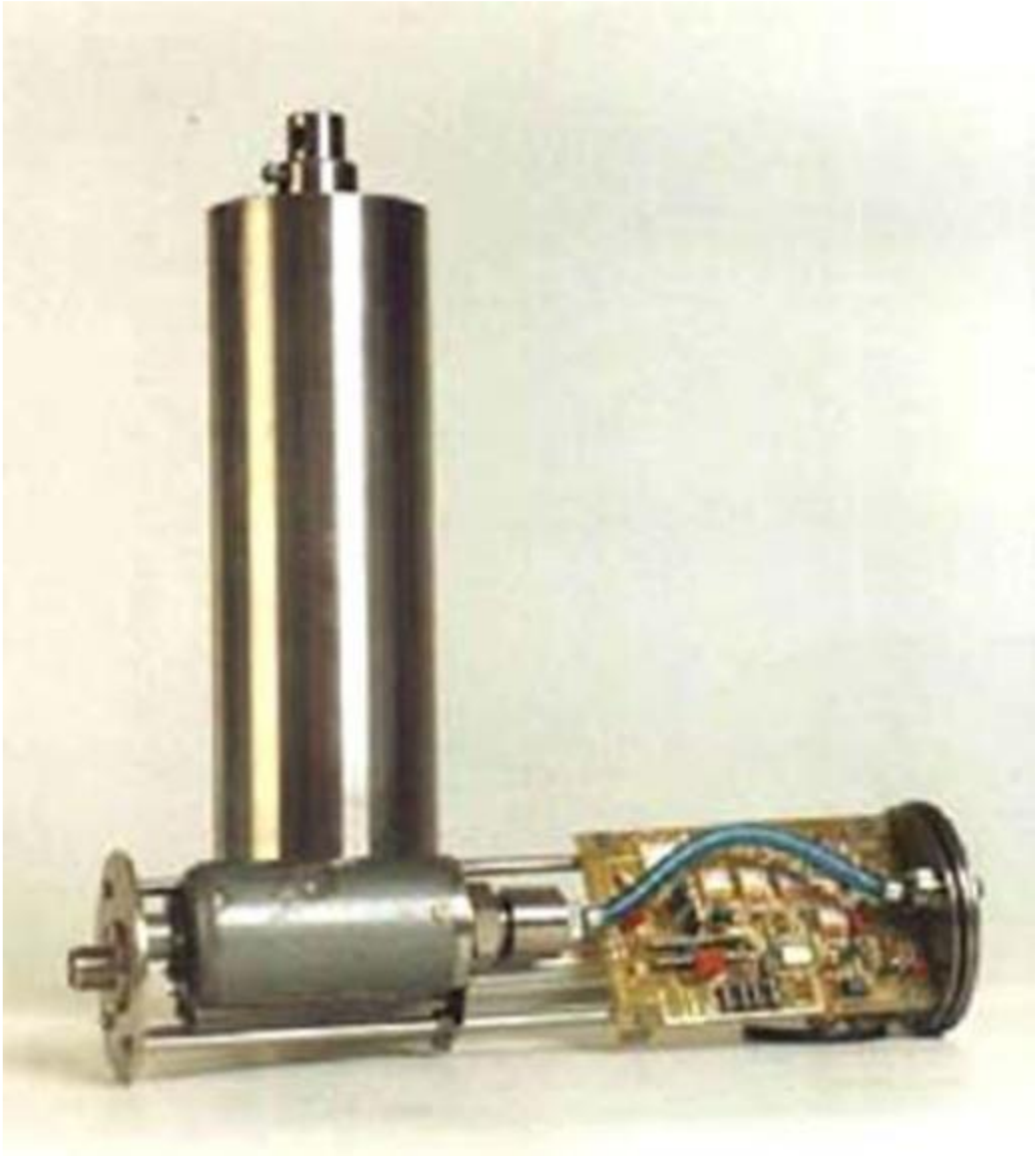

Рисунок 1 – Преобразователь гидростатического давления «Прилив-2»

Полученные результаты наблюдений передаются на внешний компьютер для последующей обработки полученных результатов с целью определения уровня или волнения моря (воды) в открытых водоемах относительно принятой системы высот.

13.4.1.3 Измеритель уровня выпускается в двух модификациях:

- для работы в автономном режиме с батарейным питанием в составе подводной буйковой станции;
- прибрежный уровнемер с кабельной линией связи и с питанием от электросети. Кабель подключается к последовательному порту компьютера, данные в непрерывном режиме выводятся на экран монитора в виде таблицы текущих значений уровня и графика изменений уровня воды.

К прибору прилагается программное обеспечение на CD-диске. Для установки и работы программного обеспечения требуется операционная система Windows 95 и выше.

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики модификаций измерителя уровня приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения характеристик
Диапазон измерений уровня, м Модификации СУЕИ.406239.001, СУЕИ.406239.001-01 Модификации СУЕИ.406239.001 – 02, СУЕИ.406239.001 – 03	0,5-10,0; 1-30; 1-60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, м Модификации СУЕИ.406239.001, СУЕИ.406239.001 -01 Модификации СУЕИ.406239.001 – 02, СУЕИ.406239.001 – 03	± 0,025; ± 0,06; ± 0,1
Диапазон измерений гидростатического давления, кПа Модификации СУЕИ.406239.001, СУЕИ.406239.001 -01 Модификации СУЕИ.406239.001 -02, СУЕИ.406239.001 -03	5-100; 10-300; 10 – 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений гидростатического давления, кПа Модификации СУЕИ.406239.001, СУЕИ.406239.001 -01 Модификации СУЕИ.406239.001 -02, СУЕИ.406239.001 -03	±0,1; ±0,3; ±0,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,1
Диапазон измерений атмосферного давления, кПа	95,0-106,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении атмосферного давления, кПа	±0,1
Периодичность циклов измерений, мин	2; 10; 30; 60
Погрешность хода таймера за сутки, с, не более	2
Длительность цикла измерения (время осреднения), с	60
Автономность измерителя, мес.	12
Электропитание – от источника постоянного тока напряжением, В - модификация СУЕИ.406239.001 - модификации СУЕИ.406239.001 – 01, -02,- 03	(12 ± 15) % 3,5 (1,5)

Диапазон измерений уровня, м Модификации СУЕИ.406239.001, СУЕИ.406239.001-01 Модификации СУЕИ.406239.001 – 02, СУЕИ.406239.001 – 03	0,5-10,0; 1-30; 1-60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, м Модификации СУЕИ.406239.001, СУЕИ.406239.001 -01 Модификации СУЕИ.406239.001 – 02, СУЕИ.406239.001 – 03	± 0,025; ± 0,06; ± 0,1
Диапазон измерений гидростатического давления, кПа Модификации СУЕИ.406239.001, СУЕИ.406239.001 -01 Модификации СУЕИ.406239.001 -02, СУЕИ.406239.001 -03	5-100; 10-300; 10 – 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений гидростатического давления, кПа Модификации СУЕИ.406239.001, СУЕИ.406239.001 -01 Модификации СУЕИ.406239.001 -02, СУЕИ.406239.001 -03	±0,1; ±0,3; ±0,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,1
Диапазон измерений атмосферного давления, кПа	95,0-106,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении атмосферного давления, кПа	±0,1
Периодичность циклов измерений, мин	2; 10; 30; 60
Погрешность хода таймера за сутки, с, не более	2
Длительность цикла измерения (время осреднения), с	60
Автономность измерителя, мес.	12
Электропитание – от источника постоянного тока напряжением, В - модификация СУЕИ.406239.001 - модификации СУЕИ.406239.001 – 01, -02,- 03	(12 ± 15) % 3,5 (1,5)

Комплектность

Комплектность измерителя уровня в зависимости от модификации приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование составной части	Количество на модификацию			
	СУЕИ.406239.001	СУЕИ.406239.001-01	СУЕИ.406239.001-02	СУЕИ.406239.001-03
Погружаемый блок СУЕИ.408837.001 с линией связи 15м	1	-	-	-
Погружаемый блок СУЕИ.408837.001-01	-	1	-	-
Погружаемый блок СУЕИ.408837.001-02	-	-	1	-
Погружаемый блок СУЕИ.408837.001.03	-	-	-	1
Источник питания на основе стабилизированного блока питания БПС А 12-0,35 СУЕИ.436212.001	1	-	-	-
Приемный блок с ЖКИ – индикатором	1	-	-	-
Барометр цифровой СУЕИ.406239.300 с кабелем СУЕИ.685690.002 (по отдельному заказу)	-	1	1	1
Аккумуляторная батарея 12В, емкость не менее 3,5А-час СУЕИ.563340.001	1	-	-	-
Компьютерный кабель – адаптер СУЕИ.667119.001	-	1	1	1
Компьютерный кабель – адаптер СУЕИ.467119.002	1	-	-	-
Переходник CoPort – USB-Port: СУЕИ.467119.003	1	1	1	1
Двухпроводная линия связи СУЕИ/685690.001 длиной до 1000 м (по отдельному заказу)	1	-	-	-
CD-диск с установленными программами СУЕИ.301241.001	1	1	1	1
Руководство по эксплуатации СУЕИ.406239.001 РЭ	1	1	1	1
Методика поверки МП 254 -0005-2007	1	1	1	1
Формуляр СУЕИ.406239.001 ФО	1	1	1	1

Порядок выполнения наблюдений и обработки поученных данных за уровнем воды с применением модификаций измерителя уровня на гидрометеорологических постах Росгидромета изложен в Р 52.17.687.

Принцип действия измерителя уровня основан на косвенном методе измерений – зависимости, связывающей высоту столба воды, гидростатическое давление, плотность воды и ускорения свободного падения в месте постановки погружаемого блока измерителя.

Измеритель уровня имеет модификации, отличающиеся диапазонами измерений и комплектностью:

- модификация измерителя (СУЕИ.406239.001) с погружаемым и приемным блоками, соединенными линией связи, обеспечивающая непрерывную цифровую индикацию измеряемых значений уровня, температуры воды в месте постановки погружаемого блока, а также атмосферного давления в зоне расположения приемного блока;

- модификации измерителей (СУЕИ.406239.001 – 01, – 02, – 03) с автономными погружаемыми блоками, обеспечивающие после их извлечения из воды вывод на монитор компьютера таблицы с измеренными значениями уровня, гидростатического и атмосферного давлений, а также температуры воды в месте постановки погружаемого блока за весь период его автономной работы

Все модификации измерителя снабжены таймер – календарем с независимым электропитанием, обеспечивающим синхронизацию измеряемых значений уровня, гидростатического и атмосферного давлений и их привязку к текущему местному времени, как при включенном, так и при выключенном основном питании измерителя.

Измеритель выполняет автоматическое вычисление уровня по измеренным значениям гидростатического и атмосферного давлений и предварительно введенным вручную значениям условно принятого нулевого уровня системы геофизических высот в акватории водоема, плотности воды (пресной – 1,00 г/см3 или соленой – 1,02 г/см3) и значения местного ускорения свободного падения в месте постановки погружаемого блока.

В качестве первичного измерительного преобразователя применен преобразователь (датчик гидростатического давления) тензометрического типа серий EC, ML, MLH фирмы Honeywell. Введение поправки на атмосферное давление производится автоматически с помощью датчика атмосферного давления типа МПХ 4100А фирмы Moto1a, установленного на печатной плате приемного блока (модификация СУЕИ.406239.000), либо с помощью специального барометра с цифровым выходом, поставляемым вместе с измерителем (для остальных модификаций).

Электронная схема измерителя выполнена на базе микропроцессора P1C 16P84. В ее состав входит таймер-календарь, обеспечивающий режимы цикличности измерений (2; 10; 30; 60 мин) и осуществляющий привязку результатов измерений к точному времени и дате.

Корпус погружаемого блока измерителя выполнен в виде цилиндра из нержавеющей стали. Приемный блок выполнен в пластмассовом корпусе с жидко – кристаллическим индикатором, отображающим дату и время измерения, уровень воды в сантиметрах, температуру воды в градусах Цельсия, атмосферное давление в гектопаскалях.

Измеритель снабжен CD-диском с соответствующим программным обеспечением.