

## **Раздел 3. Проведение океанографических работ и наблюдений**

### **Тема 3.1. Выполнение и обработка океанографических работ и наблюдений**

#### **Практическая работа № 3**

**Тема:** Изучение преобразователя скорости и направления течения измерительного Вектор-2

**Цель работы:** Изучить преобразователь скорости и направления течения Вектор-2

**Бланки и принадлежности:** Руководство по эксплуатации преобразователя скорости и направления течения измерительного Вектор-2

#### **Задание**

1. Изучить Руководство по эксплуатации преобразователя скорости и направления течения измерительного Вектор-2
2. Ответить на контрольные вопросы

#### **Отчетность**

1. Описание преобразователя измерительного Вектор-2.
2. Ответы на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы**

1. На чем основан принцип действия прибора?
2. Какой диапазон измерения скорости преобразователя?
3. Где применяют преобразователи измерительные Вектор-2?

#### **Литература**

1. 1 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях и постах. Часть I. Гидрометеорологические наблюдения на береговых станциях и постах. (РД 52.10.842-2017)

## Преобразователи скорости и направления течений измерительные Вектор-2

**Назначение и область применения.** Преобразователь скорости и направления течений измерительный "Вектор-2" (далее - преобразователь) предназначен для измерения средних значений составляющих вектора скорости течения по двум ортогональным осям и угла их ориентации относительно магнитного меридиана, измерения гидростатического давления, хранения массива данных во внутренней оперативной памяти с последующей передачей этого массива на внешний компьютер для дальнейшей обработки с целью определения скорости и направления течения в географической системе координат.



Рис. 1 Измерители скорости и направления течений Вектор-2

Область применения преобразователей - гидрологические исследования и инженерные изыскания при строительстве гидротехнических сооружений.

Принцип действия преобразователя скорости и направления течений основан на преобразованиях углов положений компаса и флюгера и угловой скорости вращения датчика скорости течения (ротора Савониуса) в количество импульсов, пропорциональное ортогональным составляющим скорости течения, суммарное значение которых за один цикл измерения преобразуется в цифровой код. Значения цифрового кода заносятся в память микропроцессора преобразователя. По полученным значениям проекций вектора скорости вычисляются значения скорости и направления течений.

Преобразование угла положения флюгера и угловой скорости вращения датчика скорости течения соответственно в частоту и количество импульсов осуществляется индуктивными преобразователями. Ориентация корпуса относительно магнитного меридиана измеряется магнитным компасом с емкостным преобразователем компасного угла в код.

Для определения глубины погружения, положения преобразователя по вертикали и для компенсации влияния температуры на датчик гидростатического давления в состав преобразователя входят соответственно датчик гидростатического давления, датчик угла отклонения преобразователя от вертикали и датчик температуры. Выходные сигналы этих датчиков преобразуются в цифровой код.

Результаты измерений всех датчиков периодически записываются в энергонезависимую память объемом 2 Мбит. Считывание данных из памяти осуществляется после подъема прибора на поверхность через внешний герметизированный разъем непосредственно в персональный компьютер без использования каких-либо буферных устройств.

Электронная схема преобразователя построена на базе двух микропроцессоров (PIC 14000 и PIC 16F84), обеспечивающих предварительную внутреннюю обработку данных, введение поправок на влияющие факторы внешней среды, формирование стандартного обмена данными с персональным компьютером через последовательный порт по интерфейсу RS-232.

Преобразователь состоит из герметичного цилиндрического корпуса. Внутри корпуса размещается электронная схема на 2 печатных платах, магнитный компас, датчик угла отклонения от вертикали типа акселерометра, выполненный на базе интегральной микросхемы, и батарейный блок питания, состоящий из литиевых элементов. На нижней крышке корпуса расположены первичный преобразователь гидростатического давления и индуктивный преобразователь флюгера угол-код.

Два внешних нижних отсека преобразователя занимают флюгер и ротор Савониуса. Вместе с катушкой индуктивности внутри полой опоры отсека размещен датчик температуры - медный проволочный термометр сопротивления.

На верхней крышке корпуса установлен герметизированный 4-х контактный разъем для подключения шланга компьютера и рым - заглушка, который служит для подвески прибора на кронштейне, а также является крепежным элементом,держивающим внутренний каркас преобразователя внутри защитного корпуса.

Считывание, обработка, сохранение и отображение информации, занесенной в память микропроцессора, производится с помощью персонального компьютера. Обмен информации между преобразователем и персональным компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232. Для обеспечения надежности связи и исключения влияния электромагнитных помех используется оптронная пара - связь типа токовой петли. Необходимое программное обеспечение поставляется вместе с преобразователем.

## Основные технические характеристики

1. Диапазон измерений канала скорости течения, см/с от 2 до 150
2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерения скорости течения, см/с  $\pm(1+0,04U)$  зм)
3. Диапазон измерений канала направления течения, градус от 0 до 360
4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерения направления, градус  $\pm 7$
5. Диапазон измерений канала гидростатического давления, МПа от 0 до 2,5
6. Пределы допускаемой приведенной погрешности канала измерения давления, %  $\pm 0,5$
7. Диапазон изменений температур воды, °С от минус 2 до 30
8. Рабочий диапазон угла отклонения корпуса от вертикали, градус от 0 до 30
9. Цикличность измерений, мин 0,5; 5; 10; 30
10. Срок автономной работы, год 1
11. Скорость передачи данных в компьютер по интерфейсу RS-232, бит/с 9600
12. Длина кабеля считывания данных, м 2
13. Габариты преобразователя, мм:  
диаметр 90  
высота 420
14. Масса преобразователя, кг, не более 4,5
15. Средний срок службы, лет 1 q
16. Климатическое исполнение по ГОСТ15150-69, группа У 5

#### Комплектность

- Преобразователь "Вектор-2",
- Руководство по эксплуатации РЭ25.11.1279.001,
- Формуляр Э199-200-000 ФО,
- Методика поверки (подраздел 3.2 руководства по эксплуатации),
- Программное обеспечение (2 дискеты),
- Кабель считывания данных.

#### Проверка

Проверку преобразователей скорости и направления течений измерительных "Вектор-2" проводят в соответствии с подразделом 3.2 "Проверка преобразователя "Вектор-2" руководства по эксплуатации, согласованного ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 27.11.01 г.

#### Основные средства поверки:

- рабочий эталона скорости водного потока - прямолинейный градуировочный бассейн ГГИ; относительная основная погрешность рабочего эталона скорости водного потока в диапазоне от 0,02 до 5,00 м/с не более  $\pm 0,3\%$ ;
- буссоль типа БШ-1, по ТУ 3-3-446-71;
- грузопоршневой манометр МП-60, класса точности 0.05, по ГОСТ 8291-83;
- комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ, с верхним пределом измерений 2.5 МПа, кл.точности 0.06, номер по Госреестру 6788-97;

- ртутные равноделенные термометры типа ТР-1 по ГОСТ 13646-68Е , 2-го разряда.

Межповерочный интервал 1 год.