

---

**КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ  
«ПРОФИЛЬ-1»**

**Внесен  
в Государственный  
реестр  
под № 9493—84**

---

**Утвержден Государственным комитетом СССР по стандартам 26 марта 1984 г.  
Выпуск разрешен  
установочной серии**

---

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Комплекс измерительный «Профиль-1» предназначен для выполнения измерений и автоматической регистрации на бумажный носитель (ленту, планшетный лист) глубины водоемов гидроакустическим эхо-импульсным методом при

обследовании строящихся и действующих подводных переходов магистральных трубопроводов, проводимых с целью получения документированной информации о качестве строительства и состоянии объектов (профиле дна водоемов в зоне подводного перехода, конфигурации, геометрических размерах и пространственном положении подводных траншей и подводных трубопроводов в незасыпанных и размытых траншеях, толщине слоя засыпки над подводным трубопроводом и др.).

Комплекс может применяться и для решения других производственных задач, например, для выполнения гидрогеологических изысканий, поисков затонувших объектов и т. п.

Комплекс рассчитан на применение с борта плавсредств типа катеров и лодок при периодической доставке его от места базового хранения к месту проведения работ.

## ОПИСАНИЕ

Работа комплекса основана на гидроакустическом эхо-импульсном методе определения расстояний в водной среде. Сущность этого метода состоит в периодическом излучении в определенном направлении в водной среде акустических высокочастотных импульсов короткой длительности, приеме отраженных на границах раздела разных сред эхо-сигналов и определении расстояния от излучателя до поверхности отражения по соотношению:  $H = (c \cdot t) / 2$ , где  $H$  — расстояние, м;  $c$  — скорость распространения звука в воде, м/с;  $t$  — время прохождения ультразвуковым импульсом расстояния от излучателя до отражающего объекта и обратно к излучателю (используемому одновременно и в качестве приемника акустических колебаний), с.

Для автоматической масштабной записи результатов контроля глубины дискретно измеряемые интервалы времени между посылкой и приемом ультразвуковых импульсов преобразуются в пропорциональные значения напряжения постоянного тока, которые фиксируются регистратором.

В зависимости от условий и задач контроля глубин в комплексе предусмотрено использование двух режимов работы: вертикального зондирования (при движущемся плавсредстве) и сканирующего зондирования (при неподвижном плавсредстве). При работе комплекса в режиме вертикального зондирования масштаб записи по оси расстояний определяется отношением скорости развертки записи глубины на диаграмме к скорости движения плавсредства. При работе комплекса в режиме сканирующего зондирования обеспечивается равенство масштабов записи по осям глубин и расстояний.

Комплекс конструктивно состоит из следующих основных частей: антенного сканирующего блока; антенного блока для вертикального зондирования; блока формирования сигналов; блока регистрации.

Антенные блоки предназначены для преобразования электрических импульсов в ультразвуковые, излучения их в воду, приема отраженных сигналов, преобразования их в электрические импульсы и подачи на вход приемника блока формирования сигналов.

Антенный сканирующий блок состоит из антенного узла, двухосного карданного подвеса и защитного кожуха.

Антенный узел установлен в карданном подвесе внутри защитного кожуха, который при помощи полой штанги крепится к плавсредству, и содержит гидроакустический преобразователь, привод (двигатель со встроенным редуктором), датчик угла сканирования и ограничитель угла сканирования.

Благодаря карданному подвесу антенный узел оказывается механически развязанным от кожуха и плавсредства. Кроме того, конструкция антенного узла такова, что одновременно с основной функцией формирования и сканирования ультразвукового луча он выполняет и функции поплавка.

Поплавковая система, установленная в двухосном карданном подвесе, обеспечивает за счет выталкивающей силы поддержание равновесного положения гидроакустического преобразователя в антенном блоке при качке плавсредства.

Антенный блок для вертикального зондирования состоит из гидроакустического преобразователя, крышки и защитного корпуса. Гидроакустический пре-

образователь представляет собой диск из пьезокерамики, наклеенный на пластину из оргстекла, которая соединяется с крышкой через пористую резину для создания акустической развязки. Герметичность соединения крышки с защитным корпусом осуществляется с помощью уплотнительного кольца. Крепление антенного блока к плавсредству осуществляется с помощью полой штанги.

Блок формирования сигналов объединяет функциональные узлы комплекса, обеспечивающие работу прямо-передающего тракта, обработку сигналов для аналоговой записи, электропитание регистратора и привода гидроакустического преобразователя антенного сканирующего блока. Блок состоит из генератора зондирующих импульсов, приемника, дискретно-аналогового преобразователя, формировавателя и преобразователя напряжения.

Конструкция блока формирования сигналов представляет собой переносный прибор с откидывающейся на петлях крышкой, под которой расположена лицевая панель с органами управления. На внутренней стороне лицевой панели расположены монтажные платы электронных узлов.

Внутри корпуса находится преобразователь напряжения. На задней стенке корпуса блока размещены штепсельные разъемы для электрического соединения с аккумуляторными батареями, антенными блоками и блоком регистрации, регистрирующим контролируемую глубину и расстояние на бумажный носитель (ленту, планшетный лист).

Конструктивной основой блока регистрации является графопостроитель Н306. Для обеспечения пылебрызгозащищенности блока графопостроитель помещен в корпус. По обеим сторонам графопостроителя в корпусе на основании установлены подающий и приемный узлы перемотки диаграммной ленты.

На корпусе расположены ручка для перемотки диаграммной ленты и колодка штепсельного разъема, обеспечивающая электрическое соединение блока регистрации с блоком формирования сигналов. Для переноски блока регистрации к корпусу прикреплена откидная ручка.

Питание электрических цепей комплекса осуществляется от двух аккумуляторных батарей, соединенных последовательно и обеспечивающих многократный их заряд и разряд.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Комплекс обеспечивает регистрацию глубин в диапазонах:

в режиме вертикального зондирования: от 0,5 до 20 м (1-й диапазон) и от 0,5 до 40 м (2-й диапазон);

в режиме сканирующего зондирования: от 1,5 до 20 м (1-й диапазон) и от 1,5 до 40 м (2-й диапазон).

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности регистрации глубин и расстояний (для режима сканирующего зондирования) приведены в таблице.

Режим работы	Пределы допускаемой основной погрешности, м			
	по глубине		по расстоянию	
	1-й диапазон	2-й диапазон	1-й диапазон	2-й диапазон
Вертикальное зондирование	$\pm 0,15$	$\pm 0,4$	—	—
Сканирующее зондирование	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Масштабы записи информации по оси глубин и по оси расстояний (в режиме сканирующего зондирования): на 1-м диапазоне контроля 1:100, на 2-м диапазоне 1:200.

Напряжение питания  $24^{+6}_{-2,4}$  В.

Потребляемая мощность 80 Вт.

Диапазон рабочих температур окружающего воздуха для блока формирования сигналов и блока регистрации от  $-10$  до  $+50$  °С.

Диапазон рабочих температур окружающей среды для антенных блоков от 0 до 30 °С.

Относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

Время непрерывной работы 4 ч.

Габаритные размеры, мм:

блока антенного сканирующего  $360 \times 360 \times 800$ ; блока антенного (для вертикального зондирования)  $300 \times 160 \times 160$ ; блока формирования сигналов  $680 \times 360 \times 240$ ; блока регистрации  $640 \times 680 \times 240$ .

Масса, кг:

блока антенного сканирующего 18,5; блока антенного (для вертикального зондирования) 3; блока формирования сигналов 18,5; блока регистрации 30.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: блоки формирования сигналов; антенный сканирующий; антенный; регистрации; имитатор отраженных сигналов; кабели — 2 шт.; батареи аккумуляторные — 2 шт.; комплекты запасных частей, принадлежностей и материалов; монтажных частей; техническое описание и инструкция по эксплуатации; формуляр; техническое описание и инструкция по эксплуатации графопостроителя Н306; паспорт на графопостроитель Н306; техническое описание и инструкция по эксплуатации источника постоянного тока Б5-47; паспорт на источник постоянного тока Б5-47; техническое описание и инструкция по эксплуатации на аккумуляторы и батареи щелочные никель-кадмиевые и никель-железные.

## ПОВЕРКА

Комплекс проверяют по методическим указаниям, входящим в комплект поставки.

Перечень оборудования, необходимого для проверки: мегаомметры М1101 на 500 и 1000 В; источник постоянного тока Б5-7; осциллограф С1-72; частотомер электронно-счетный ЧЗ-36; преобразователь измерительный фотоэлектрический ВЕ-178; секундомер СОПр-26-2; линейка измерительная металлическая 1 м.

*Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривало НПО «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева».*

*Изготовитель — Министерство газовой промышленности.*