

**СПРАВОЧНИК
ПО ГИДРО-
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ
ПРИБОРАМ
И УСТАНОВКАМ**

*Издание второе,
переработанное
и дополненное*

Ленинградский
Гидрометеорологический ин-т
БИБЛИОТЕКА
Л-д 195196 Малюховский пр., 98



ГИДРОМЕТЕОДАТ
ЛЕНИНГРАД
1976

УДК 551.508+556.07

А. Б. РЕЙФЕР, М. И. АЛЕКСЕЕНКО
П. Н. БУРЦЕВ, А. И. ЗАСТЕНКЕР, Ю. А. БЕЛОГУРОВ
С. И. НЕПОМНЯЩИЙ

Настоящий Справочник представляет собой 2-е издание «Справочника по гидрометеорологическим приборам и установкам», вышедшего в 1971 г. Предлагаемое издание дополнено сведениями о новейших гидрометеорологических приборах, выпускаемых промышленными предприятиями и производственными подразделениями Гидрометслужбы. Приводятся основные технические характеристики и краткое описание метеорологических, аэрологических, гидрологических речных и морских приборов, полуавтоматических, автоматических и радиолокационных станций, контрольно-поверочного оборудования, необходимого для эксплуатации гидрометеорологических приборов и устройств.

Справочник является информационно-техническим пособием для широкого круга специалистов, занимающихся разработкой и эксплуатацией гидрометеорологических приборов и установок, а также может быть использован студентами гидрометеорологических институтов и техникумов.

The present directory is the 2nd edition of «Directory of hydrometeorological instruments and installations» published in 1971.

The given edition is supplemented by some information on the latest hydrometeorological instruments manufactured both by industrial enterprises and pilot plants of several institutions belonging to the Hydrometeorological Service of the USSR.

Basic technical characteristics and brief description of some meteorological, aerological, marine and river hydrological instruments, semiautomatic, automatic and radar stations, reference equipment required for exploitation of hydrometeorological instruments and installations are given.

The Directory is an information-technical manual for a wide range of specialists concerned with the development and exploitation of hydrometeorological instruments and installations. Moreover, it may be used by the students of Hydrometeorological Institutes and Technical Schools.

20807-181
С 069(02)-76 29-76

© Гидрометиздат, 1976 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Прогресс в изучении гидрометеорологических процессов в значительной мере определяется качеством и совершенством гидрометеорологических приборов. Без таких приборов невозможно обнаружить и оценить физические процессы, которые не могут быть восприняты непосредственно, а также проводить научные исследования на современном уровне.

Гидрометеорологические приборы применяются в различных областях науки и техники, а также во многих отраслях народного хозяйства. Со времени первого издания Справочника (в 1971 г.) в гидрометеорологическом приборостроении произошли качественные изменения: выполнен ряд новых разработок, на основе результатов государственных испытаний, а также дополнительных исследований по ряду приборов уточнены или установлены метрологические нормативы и показатели надежности, введены в практику новые приборы и комплексные установки, при разработке и производстве которых были использованы передовые технологические процессы, учтены новейшие достижения в области электроники, автоматики и приборостроения, применены современные технические материалы.

В связи с этим второе издание Справочника значительно переработано и дополнено: уточнены технические характеристики приборов, введены показатели их надежности, приведены сведения по новым приборам, полуавтоматическим и автоматическим станциям и установкам. В Справочнике даны технические характеристики и краткое описание около 300 приборов и установок гидрометеорологического назначения, серийно выпускаемых заводами, а также производственными подразделениями Главного управления гидрометеорологической службы.

Настоящий Справочник состоит из семи глав: глава 1 — Метеорологические приборы и установки; глава 2 — Аэрологиче-

ские приборы и установки; глава 3— Гидрологические речные приборы и установки; глава 4— Гидрологические морские приборы и установки; глава 5— Полуавтоматические и автоматические гидрометеорологические станции и установки; глава 6— Прочие приборы и изделия; глава 7— Контрольно-поверочное оборудование.

Для получения дополнительной информации о гидрометеорологических приборах необходимо обратиться к руководствам, наставлениям и методическим указаниям по производству гидрометеорологических измерений и поверке приборов, учебным пособиям по гидрометеорологическим приборам, а также к эксплуатационным документам заводов-изготовителей.

Общее руководство по составлению второго издания Справочника осуществлял А. Б. Рейфер.

ВВЕДЕНИЕ

Гидрометеорологические приборы и установки предназначены для измерения физических характеристик атмосферы, почвы, рек, морей и океанов.

В зависимости от способа получения показаний гидрометеорологические приборы бывают показывающими и самопишущими. Показывающие приборы предусматривают визуальное получение показаний с помощью отсчетного устройства, которое позволяет определить значение измеряемой величины. В большинстве гидрометеорологических приборов отсчетное устройство состоит из шкалы и стрелки. К гидрометеорологическим показывающим приборам относятся: термометры, барометры, анемометры, гигрометры, психрометры и т. д.

Самопишущие приборы автоматически записывают показания на движущейся ленте, барабане и т. п. В некоторых из них предусмотрена возможность также визуального отсчета показаний. К самопишущим гидрометеорологическим приборам относятся: термографы, барографы, гигрографы, волнографы, мареографы и др.

В зависимости от назначения все гидрометеорологические приборы целесообразно разделить на следующие пять групп.

Метеорологические приборы и установки предназначены для измерения и регистрации физических характеристик земной атмосферы и подстилающей поверхности.

Метеорологические приборы обеспечивают измерение и регистрацию большого числа различных параметров: температуры воздуха, атмосферного давления, влажности воздуха, атмосферных осадков, облачности, скорости и направления ветра, температуры почвы и воды, испарения, метеорологической дальности видимости, продолжительности солнечного сияния, солнечной радиации, элементов атмосферного электричества и т. д.

Существует большое разнообразие метеорологических приборов. Приведем наиболее распространенные из них.

Атмосферное давление измеряется ртутными барометрами, anerоидами, гипсометрами, а регистрируется барографами.

Температура измеряется биметаллическими и ртутными термометрами, при дистанционных измерениях используют термометры сопротивления. Регистрация температуры производится при помощи термографов. Влажность измеряется психрометрами и различного типа гигрометрами, для регистрации влажности применяют гигрографы.

Для измерения и регистрации скорости и направления ветра служат флюгеры, анемометры, анеморумбометры, анемографы, анеморумбографы.

Количество выпадающих осадков измеряется осадкомерами и дождемерами, а регистрируется плувиографами.

Высота нижней границы облаков измеряется светолокационными или триангуляционными измерителями высоты облаков.

Измерение метеорологической дальности видимости производится различными фотометрическими установками, нефелометрами и т. п.

Солнечная радиация измеряется актинометрами, пиранометрами, пиргелиометрами, пиргеометрами, альбедометрами и др., продолжительность солнечного сияния регистрируется гелиографами.

Аэрологические приборы и установки предназначены для измерения температуры, давления и влажности воздуха, а также других элементов на различных высотах: солнечной радиации, высоты верхней и нижней границ облачности, турбулентности, содержания озона и аэрозолей и т. п.

В оперативной работе службы погоды используются радиозонды. С помощью радиозондов измеряют температуру, давление, влажность, кроме того, по данным, полученным при помощи аэрологического теодолита или радиолокатора, которые следят за траекторией полета прибора, вычисляют скорость и направление ветра.

В радиозондах используются: для измерения давления — anerоидные коробки, гипсотермометр, для измерения температуры — биметаллический термометр, металлический или полупроводниковый термометры сопротивления, для измерения влажности — волосной, электролитический и другие гигрометры.

При зондировании атмосферы с самолета применяют приборы для измерения влажности, турбулентности, обледенения и т. д.

Для измерения температуры, давления, плотности, состава воздуха и т. п. на больших высотах в настоящее время широко применяются метеорологические ракеты.

Гидрологические речные приборы и установки предназначены для измерения процессов, происходящих

в водных объектах на материках: реках, озерах, водохранилищах. Для этого используются приборы, которые позволяют измерять глубину, уровень, скорость и направление течения, температуру воды.

Для измерения глубины применяются рейки, лоты, опускаемые на тросе при помощи лебедки и др. Скорость течения определяется при помощи гидрометрических вертушек. Количество наносов, транспортируемых потоками на различных глубинах, находится при помощи батометров, одновременно с этим измеряется температура воды ртутными термометрами и термометрами сопротивления. Для измерения испарения служат различного типа испарители (почвенные, снеговые, болотные).

Гидрологические морские приборы и установки предназначены для изучения проходящих в море явлений и процессов.

Для измерения температуры воды служат различного типа термометры: ртутные, манометрические, термометры сопротивления, для измерения температуры на больших глубинах обычно пользуются опрокидывающимися ртутными термометрами, сохраняющими при этом свои показания.

Регистрация температуры воды на глубинах производится фототермографом.

Для непрерывного измерения температуры воды по вертикали в верхнем слое служит батитермограф; для взятия проб морской воды с нескольких наиболее важных горизонтов батитермограф снабжается батометрами. Соленость морской воды определяется солемерами.

Для измерения глубины служит термометр-глубомер, представляющий собой глубоководный опрокидывающийся термометр, у которого открыта наружная стеклянная оправа, используются также рейки, лоты, опускаемые на тросе при помощи лебедки. Наблюдения за колебаниями уровня воды производятся при помощи водомерной рейки и различного типа мареографов.

Для измерения характеристик течения используются различные приборы, которые по способу измерения можно разделить на две группы:

1) приборы, основанные на наблюдении за движением плавающих объектов, увлекаемых потоком (их называют поплавочными);

2) приборы, основанные на преобразовании скорости части движущейся воды.

Для наблюдений за волнением, т. е. для количественной оценки элементов волн (высоты, длины, периода, направления и скорости распространения) наиболее широко применяются два типа волнографов: гидростатический и радиоизмеритель волн. Для визуальных измерений элементов волн с берега служит оптический волномер-перспектометр.

Дистанционные автоматические гидрометеорологические станции и установки представляют собой комплекс метеорологических и гидрологических приборов, данные которых передаются по проводам (дистанционные метеорологические станции) или по радио (автоматические телеметрические гидрометеорологические станции — наземные и морские).

Дистанционные гидрометеорологические станции осуществляют обычно измерение температуры воздуха и воды, влажности, скорости и направления ветра.

Автоматические телеметрические гидрометеорологические станции измеряют атмосферное давление, влажность воздуха, температуру воздуха, скорость и направление ветра, количество жидких атмосферных осадков, наличие солнечного сияния, а также в зависимости от объема наблюдений нижнюю границу облаков, метеорологическую дальность видимости, температуру почвы, температуру воды, уровень воды, соленость, скорость и направления течений и др.

Большое распространение получили буйковые гидрометеорологические станции различного назначения, которые могут измерять различные параметры: высоту волн, скорость и направление течения, температуру воды, скорость и направление ветра, атмосферное давление, влажность воздуха и др., а также автоматические устройства для измерения отдельных параметров (например, дистанционный измеритель температуры, радиоповеститель селя и др.), метеорологические радиолокаторы, предназначенные для обнаружения обложных осадков, ливней и гроз и для зондирования атмосферы совместно с радиозондом или уголковым отражателем.

Гидрометеорологическим приборам в зависимости от области применения присвоены следующие индексы:¹

М — метеорологические приборы и оборудование,
А — аэрологические приборы и оборудование,
ГР — гидрологические речные приборы и оборудование,
ГМ — гидрологические морские приборы и оборудование,
АМ — агрометеорологические приборы и оборудование,
ПО — контрольное поверочное оборудование,
ПР — прочие приборы и оборудование,
БМ — бытовые метеорологические приборы.

¹ У некоторых приборов сохранились прежние индексы, которые им были присвоены до введения указанных индексов.

ГЛАВА

1

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И УСТАНОВКИ

Анемометр ручной чашечный МС-13

Анемометр МС-13 (рис. 1.1) предназначен для измерения средней скорости воздушного потока в промышленных условиях и средней скорости ветра на метеорологических станциях.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м/с	1 — 20
Основная погрешность, м/с	не более $0,3 + 0,005v$, где v — скорость ветра в м/с
Порог чувствительности при нормальных условиях, м/с	не более 0,8
Габаритные размеры, мм	$170 \times 170 \times 170$
Масса, кг	не более 0,25

Краткое описание

Чувствительным элементом прибора является четырехчашечная вертушка, закрепленная на вращающейся в опорах оси. Нижний конец оси заканчивается червяком, связанным с зубчатым редуктором, передающим движение трем указывающим стрелкам счетного механизма. Циферблат счетного механизма имеет три шкалы: единиц, сотен и тысяч. Число оборотов вертушки, вращающейся в результате действия ветра на полушария, пропорционально средней скорости ветра за выбранный промежуток времени. Значение средней скорости ветра находят с помощью таблицы или графика, которые приводятся в поверочном свидетельстве анемометра. Включение и выключение счетного механизма производится арретиром.

Для выключения счетного механизма арретир поворачивают за выступающий конец против часовой стрелки. При этом другой



Рис. 1.1 Анемометр
ручной чашечный МС-13.

конец арретира с помощью пластинчатой пружины перемещает ось червячного колеса и выводит его из зацепления с червяком. При повороте по часовой стрелке червячное колесо входит в зацепление с червяком и ось вертушки анемометра соединяется со счетным механизмом.

Механизм прибора закреплен в пластмассовом корпусе. Нижняя часть корпуса заканчивается винтом, служащим для закрепления прибора на деревянном шесте. В корпусе прибора по обе стороны выступающего конца арретира ввернуты два ушка, через которые пропускается шнурок для включения и выключения анемометра.

Вертушка анемометра защищена от механических повреждений крестовиной из проволочных дужек, служащей также для закрепления верхней опоры оси вертушки.

Анемометр работает на открытом воздухе при температуре -45 , $+50^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение наработки на отказ при доверительной вероятности $P = 0,8$ не менее 320 ч.

Прибор соответствует ГОСТ 6376-74.

Анемометр ручной индукционный АРИ-49

Анемометр АРИ-49 (рис. 1.2) предназначен для измерения мгновенных значений скорости ветра в наземных условиях.

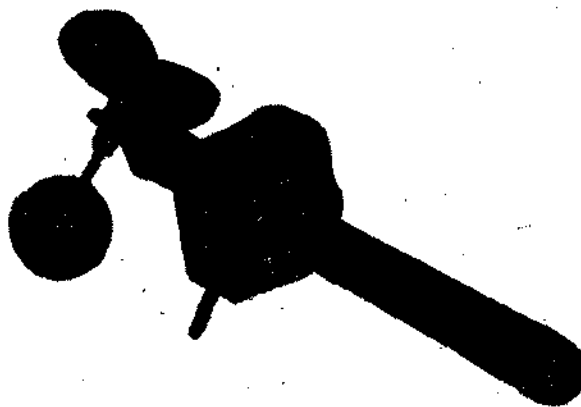


Рис. 1.2. Анемометр ручной индукционный АРИ-49.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м/с	2—30
Цена деления шкалы, м/с	1
Погрешность, м/с	не более $\pm (0,5 + 0,05v)$, где v — скорость ветра
Порог чувствительности при нормальных условиях, м/с	не более 1,5
Габаритные размеры, мм	120 × 200
Масса, кг	не более 0,35

Краткое описание

Действие прибора основано на измерении угловой скорости вращения трехчашечной вертушки с помощью магнитоиндукционного тахометра.

Чувствительным элементом прибора является трехчашечная вертушка, закрепленная на вращающейся в подшипниках оси. На нижнем конце оси закреплена магнитная система, состоящая из постоянного магнита, магнитопровода и температурного компенсатора.

В нижней части корпуса анемометра смонтирован преобразователь угловой скорости в угол поворота стрелки, состоящий из металлического колпачка, расположенного в кольцевом зазоре между магнитом и магнитопроводом, волоска и стрелки. Скорость ветра определяется по положению стрелки относительно шкалы, закрепленной на плате. Наблюдение за положением стрелки производится через окно, имеющееся в нижней части корпуса прибора.

Прибор снабжен ручкой, а также комплектуется специальным наконечником, накручиваемым на хвостовик вместо ручки, когда прибор устанавливается на деревянном шесте.

При действии на прибор воздушного потока вращающаяся вместе с осью магнитная система создает вращающееся магнитное поле, вызывающее в металлическом колпачке вихревые токи. При взаимодействии этих токов с магнитным полем магнита возникает момент, под действием которого колпачок поворачивается, закручивая волосок. Угол поворота оси с колпачком пропорционален скорости вращения вертушки, следовательно, отклонение стрелки прибора пропорционально скорости ветра.

Анемометр работает на открытом воздухе при температуре $-40, +45^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение наработки на отказ при доверительной вероятности $P = 0,8$ не менее 320 ч.

Прибор соответствует ГОСТ 7193-74.

Анемометр ручной крыльчатый АСО-3

Анемометр АСО-3 (рис. 1.3) предназначен для измерения средней скорости воздушного потока в промышленных условиях.



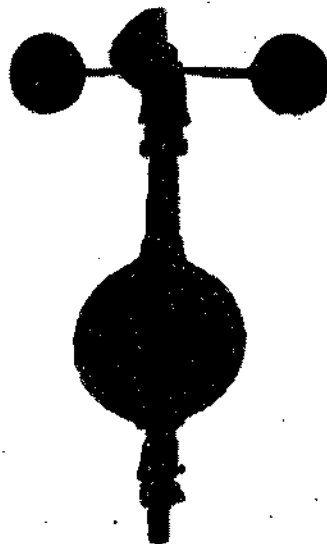
Рис. 1.3. Анемометр ручной крыльчатый АСО-3.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м/с	0,3 — 5,0
Основная погрешность, м/с	$0,1 + 0,05v$, где v — скорость ветра в м/с
Порог чувствительности при нормальных условиях, м/с	не более 0,2
Габаритные размеры, мм	$110 \times 110 \times 105$
Масса, кг	0,45

Краткое описание

Чувствительным элементом прибора служит крыльчатая вертушка, вращающаяся на струнной оси. Ось вертушки оканчивается червяком, передающим движение зубчатому редуктору счетного механизма. Счетный механизм анемометра АСО-3 аналогичен счетному механизму анемометра МС-13.



Механизм прибора помещен в металлический корпус.

Крыльчатая вертушка защищена металлическим цилиндром (диффузором), ограничивающим до определенного сечения измеряемый воздушный поток. Прибор снабжен ручкой, выполненной в виде трубки, которая может быть использована для установки прибора на шесте. При установке анемометра на шесте его включение и выключение производится с помощью шнура, привязанного к концу арретира.

Анемометр работает при температуре воздуха $-10, +50^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение наработки на отказ при доверительной вероятности $P = 0,8$ не менее 320 ч.

Прибор соответствует ГОСТ 6376-74.

Анемометр судовой М-61

Рис. 1.4. Анемометр судовой М-61.

Анемометр М-61 (рис. 1.4) предназначен для измерения средней (за 5 мин) скорости ветра.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м/с	1,5 — 40
Предел допустимой погрешности, м/с	$\pm (0,5 + 0,05v)$, где v — скорость ветра в м/с
Порог чувствительности, м/с	не более 1
Габаритные размеры, мм	211×286
Масса, кг	0,65

Краткое описание

Работа прибора основана на зависимости числа оборотов трехчашечной вертушки, находящейся в потоке воздуха, от скорости ветра. Значение средней скорости ветра определяется по показаниям стрелки прибора, приводимой во вращение вертушкой через редуктор.

Чувствительным элементом является трехчашечная вертушка, закрепленная на вертикальной оси. Опорами этой оси служат радиальные шарикопод-

шпильки. В нижней части оси имеется трибка, связывающая ось с редуктором анемометра, передающим движение стрелки.

Механизм анемометра состоит из редуктора, часового механизма с устройством для подзавода пружины и устройств для сброса стрелки на нуль, остановки часового механизма, отключения оси вертушки от редуктора, а также устройства, предохраняющего от случайного сброса стрелки на нуль во время измерения скорости ветра.

Включение прибора производится рывком шнура. При этом одновременно происходят четыре действия: стрелка сбрасывается на нуль, подзаводится часовой механизм, включается редуктор анемометра, баланс приставного хода получает колебательный импульс.

При работе механизма (в течение 5 мин) в окошке шкалы виден красный флажок. В момент окончания измерения в окошке появляется белый флажок. Рычаг, к которому привязан шнур и прикреплен второй конец пружины сброса, после рывка запирается. Это необходимо для предохранения от случайного повторного натяжения шнура во время работы часового механизма.

Анемометр работает на открытом воздухе при температуре $-40, +45^{\circ}\text{C}$. Верхнее значение интенсивности отказов при доверительной вероятности $P = 0,8$ равно $400 \cdot 10^{-6}$ 1/цикл (циклом считается измерение прибором воздушного потока от 1,5 до 40 м/с за время 5 мин ± 5 с).

Прибор соответствует ТУ 25-04-1482-71.

Анемометр контактный М-92

Анемометр М-92 (рис. 1.5) предназначен для градиентных измерений скорости ветра на телевизионных мачтах и вышках высотой до 300—400 м. Вместе с регистрирующим прибором или счетчиком импульсов анемометр позволяет измерять среднюю скорость ветра за выбранный интервал времени (2 мин и более).

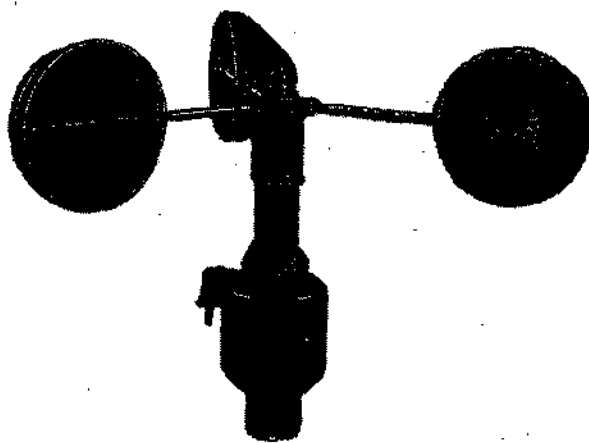


Рис. 1.5. Анемометр контактный М-92.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м/с	0,6—40
Инструментальная погрешность, м/с	$\pm (0,2 + 0,02v)$, где v — скорость ветра в м/с
Порог чувствительности, м/с	не более 0,5
Выходной параметр — число импульсов.	

При измерении средней скорости ветра за 10 мин вырабатывается от 0 до 400 импульсов.

Питание прибора в комплекте с регистратором Н-30 или счетчиком (постоянный ток), В 12

Ток в импульсе, А:
для регистратора Н-30 0,2
для счетчика 0,06

Питание обогревателя (переменный или постоянный ток), В 60

Потребляемая мощность (со счетчиком без подогрева), В · А не более 5

Мощность, потребляемая обогревателем, при питании от источников переменного или постоянного тока напряжением 60 ± 6 В, В · А не более 250

Габаритные размеры, мм:

анемометра $\varnothing 280 \times 420$
счетчика импульсов $218 \times 100 \times 82$

Масса, кг:

анемометра 1,3
счетчика импульсов 1,0

Краткое описание

Чувствительным элементом прибора является трехчашечная вертушка, закрепленная на оси, вращающейся в шарикоподшипниках. Ось заканчивается трибкой, сцепленной с шестерней редуктора. На выходной оси редуктора закреплен магнит, управляющий герконом (герметичным контактом). При замыкании контакта импульс тока подается на записывающий или отсчетный прибор. Средняя скорость ветра определяется числом электрических импульсов. Зная число импульсов за известный промежуток времени, можно найти среднюю скорость ветра за это время. Зимой, когда возможно обледенение вертушки, включают обогреватель. При вращении вертушки воздух, проходящий мимо обогревателя, нагревается и под действием центробежной силы затягивается через отверстие в крестовине внутрь чашек.

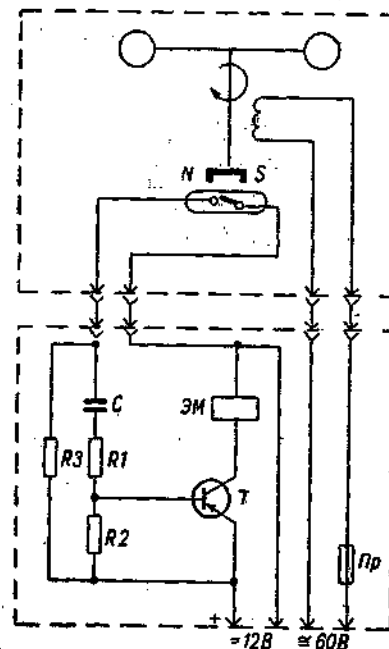


Рис. 1.6. Схема электрическая принципиальная транзисторного реле анемометра М-92.

Соединительный кабель подключается к прибору через штепсельный разъем. Крепление прибора на телевизионной мачте производится с помощью запрессованной в корпус прибора втулки, которая надевается на штырь, устанавливаемый на мачте в нужном месте.

Для формирования кратковременного импульса и предохранения счетчика от ложного срабатывания при дриблинге герметизированного контакта используется транзисторное реле (рис. 1.6).

Конструктивно схема анемометра выполнена в виде отдельного блока,

состоящего из 10 транзисторных реле, к которому может быть подключен 10-канальный регистратор И-30 (предназначенный для записи временных характеристик различных процессов) или счетчики импульсов типа РС 2.720.00. Запись показаний производится чернилами на диаграммной ленте. Количество отметчиков 10. Время срабатывания отметчиков не превышает несколько миллисекунд.

Перемещение диаграммной ленты осуществляется синхронным двигателем, питающимся от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В с частотой 50 Гц.

Анемометр работает на открытом воздухе при температуре $-50, +50^{\circ}\text{C}$.

Счетчик импульсов работает в закрытом помещении при температуре $+5, +45^{\circ}\text{C}$.

Прибор соответствует ТУ 09-196-69.

Анемометр контактный М-25

Анемометр контактный М-25 (рис. 1.7) предназначен для периодических измерений средней скорости ветра.

Прибор может подключаться к любому регистратору для контактных анемометров или к электромеханическому счетчику импульсов.

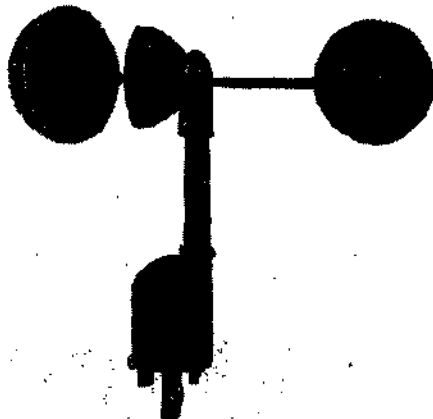


Рис. 1.7. Анемометр контактный М-25.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м/с	0,5—35
Погрешность измерения, м/с	$\pm (0,1 + 0,03v)$, где v — скорость ветра в м/с
Порог чувствительности, м/с	0,4
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 300 \times 245$
Масса, кг	0,6

Краткое описание

Прибор основан на зависимости скорости вращения трехчашечной вертушки от скорости ветра. Чувствительный элемент — трехчашечная вертушка анемометра — крепится на оси, установленной в шарикоподшипниках и имею-

щей в нижней части червяк, сцепленный с червячным колесом. На оси червячного колеса помещен кулачок, замыкающий и размыкающий контактную группу. Кронштейн с червячным колесом, кулачком и контактной группой устанавливается на основании. Крышка и основание, соединенные стойками, закрываются кожухом. В конструкции анемометра есть устройство, предотвращающее поломку прибора при вращении вертушки в обратном направлении.

Анемометр М-25 используется с шеститочечным регистратором М-97, предназначенным для одновременной регистрации скоростей ветра, измеряемых шестью анемометрами. В зависимости от требований прибор может изготавливаться с одно-, двух- или трехступенчатыми кулачками. При скорости ветра 1 м/с в течение 10 мин происходит соответственно примерно 4, 8 или 12 замыканий.

Конструкцией предусмотрены два варианта основания: со штепсельными разъемами и клеммами. В первом варианте к основанию крепится колодка штепсельного разъема, используемого для установки анемометра на мачте, на которой закрепляют вставку разъема. Во втором варианте на основании имеются две клеммы для подключения анемометра к цепи регистратора и питания, а также хвостовик с отверстиями и винтом для установки и крепления анемометра на штыре мачты.

Прибор непригоден для непрерывных измерений; его нельзя использовать для измерений на телевизионной мачте.

Анемометр работает на открытом воздухе при температуре -35 , $+50^{\circ}\text{C}$. Прибор соответствует ТУ 08-93-59.

Анемометр сигнальный М-95М-2

Анемометр М-95М-2 (рис. 1.8) предназначен для измерения мгновенной скорости ветра, автоматического определения опасных по совместному

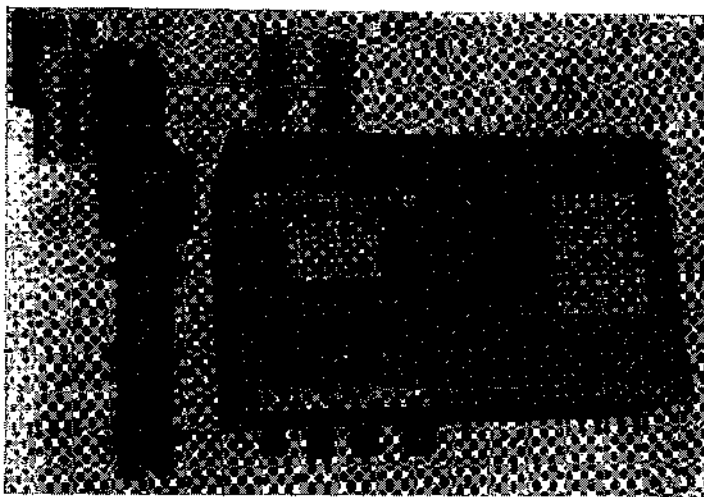


Рис. 1.8. Анемометр сигнальный М-95М-2.

воздействию скорости и продолжительности порывов ветра и включения аварийных устройств. Анемометр М-95М-2 устанавливается на башенных и порталных кранах, аэродромах и в других местах, где необходимы устройства аварийной ветровой защиты.

Основные технические характеристики

Порог срабатывания датчика по скорости ветра, м/с	12—24
Погрешность установки, м/с	±0,5
Допустимая продолжительность порывов ветра, с	2—5
Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, В·А	не более 30
Габаритные размеры, мм:	
датчика скорости ветра	Ø 250 × 280
измерительного пульта	280 × 210 × 150
Масса, кг:	
датчика скорости ветра	1,2
измерительного пульта	4
Длина соединительного кабеля между датчиком и измерительным пультом, м	15—100

Примечания: 1. Длина соединительного кабеля оговаривается при заказе. Если длина не оговорена, прибор поставляется с соединительным кабелем длиной 15 м. 2. Значения порогов срабатывания по скорости и продолжительности порывов ветра устанавливаются на объекте в соответствии с конкретными требованиями эксплуатации. Завод-изготовитель выпускает прибор со значениями порогов срабатывания соответственно 12 м/с и 2 с. 3. Стрелка измерительного прибора при градуировке установлена на деление 1,5 м/с.

Краткое описание

Прибор построен на принципе преобразования скорости ветра в напряжение. Измерение скорости воздушного потока осуществляется трехлопастной вертушкой, которая вращает ротор датчика скорости ветра, преобразующего скорость вращения в напряжение. С выхода датчика переменное напряжение, пропорциональное угловой скорости вращения вертушки, подается на измерительное устройство. Измерительное устройство состоит из выпрямителя и микроамперметра.

Схема электрическая принципиальная приведена на рис. 1.9.

Трехлопастная вертушка закреплена на вертикальной оси, вращающейся на двух шарикоподшипниках и несущей на себе кольцевой постоянный магнит с тремя парами неявно выраженных полюсов, выполняющий роль ротора тахогенератора. Статором тахогенератора служит катушка с обмоткой. Каркас катушки заключен в обойму, прикрепленную к основанию датчика.

При вращении магнита вокруг неподвижной катушки в ее обмотке наводится переменное напряжение, пропорциональное угловой скорости вращения вертушки. Концы обмотки катушки подсоединены к колодке штепсельного разъема. Тахогенератор заключен в корпус, состоящий из крышки и основания.

Вертушка датчика состоит из трех спиц с лопастями и балансиром, гайки и втулки, в которой жестко закреплены внутренние концы спиц. Втулка вертушки с втулкой крышки датчика образуют лабиринтное уплотнение, препятствующее проникновению пыли и капельной влаги внутрь датчика. Лопасты вертушки выполнены из листового дюралюминия в виде полуцилиндров, что (по сравнению с чашечной формой ветроприемника) уменьшает возможность забивания снегом.

Измерительный пульт смонтирован на металлической несущей плате и закрыт защитным кожухом. На передней панели пульта размещены указатель скорости ветра, кнопка «Сброс» для разблокировки командного реле, тумблер на два положения: «Контроль» (для проверки работоспособности измерительного пульта) и «Работа», сигнальные фонари: белый — «Сеть», желтый — «Внимание», красный — «Опасно».

Внизу несущей платы смонтированы штепсельные разъемы для подключения линий сетевого питания, датчика ветра и устройств, управляющих дей-

Ленинградский
Гидрометеорологический ин-т
БИБЛИОТЕКА

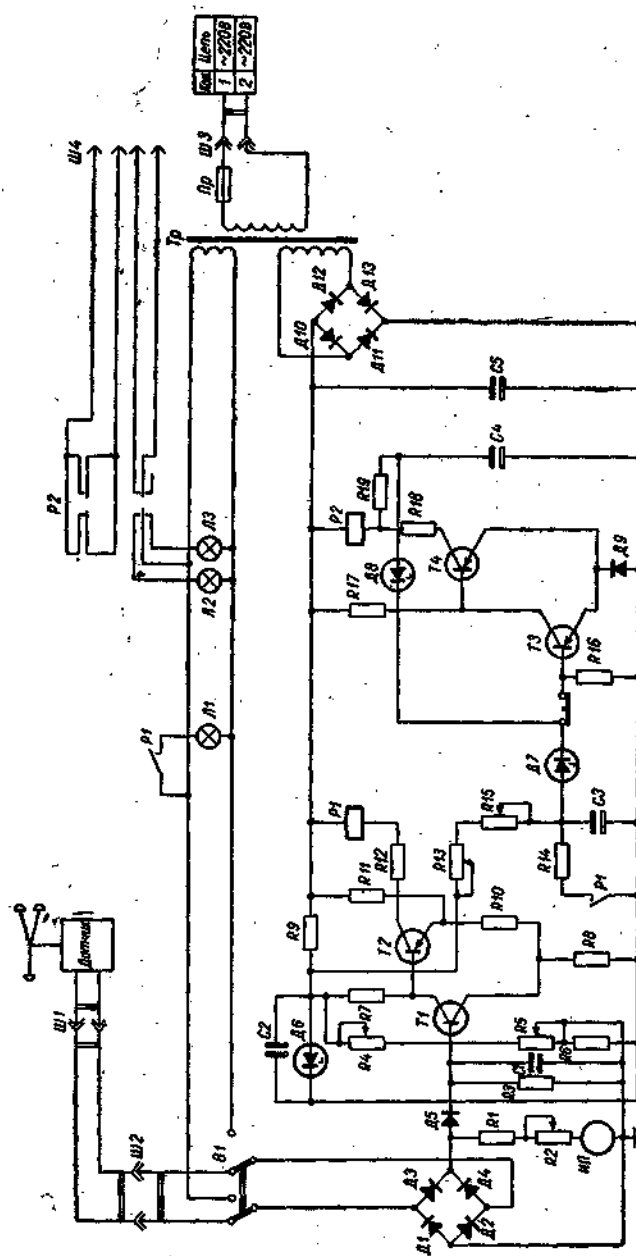


Рис. 1.9. Схема электрическая принципиальная анемометра М-95М-2 (переключатель порогов срабатывания на схеме не показан).

ствием аварийных средств защиты объекта, держатель предохранителя, клемма заземления прибора. Под съемной крышкой размещена плата со шкалой, резисторами и индикаторами, при помощи которых устанавливаются необходимые пороги срабатывания по скорости и времени. Для предотвращения возможности случайного переключения указанных значений крышка отсека опломбирована. На задней стенке кожуха размещены петли для крепления прибора на объекте.

В качестве указателя скорости используется микроамперметр с пределами измерения 0—50 мкА, имеющий шкалу в м/с.

Датчик прибора рассчитан на работу при температуре окружающей среды —60, +40°C и относительной влажности до 95%.

Измерительный пульт рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха —40, +50°C, и относительной влажности до $95 \pm 3\%$, а при особом исполнении при температуре окружающего воздуха —50, +50°C и относительной влажности до $95 \pm 3\%$.

Вероятность безотказной работы равна 0,9 за 2000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1782-72.

Анеморумбометр М-63М-1

Анеморумбометр М-63М-1 (рис. 1.10) предназначен для дистанционного измерения мгновенной, максимальной, средней скоростей и направления ветра.



Рис. 1.10. Анеморумбометр М-63М-1.

Основные технические характеристики

Пределы измерений скорости ветра, м/с:

мгновенной 1,5—60

максимальной 3—60

средней за 10 мин 1—40

Пределы измерений направления ветра, ° 0—360

Погрешность измерения скорости ветра,

м/с:

мгновенной $\pm (0,5 + 0,05v)$,
где v — скорость ветра
в м/с

максимальной $\pm (1,0 + 0,05v)$
средней за 10 мин $\pm (0,5 + 0,05v)$

Погрешность измерения направления ветра,
градусов ± 10

Примечания: 1. Постоянная времени канала измерения направления 15 ± 5 с.
2. По требованию заказчика постоянная времени может устанавливаться в пределах 5—75 с.

Питание, В:

сеть переменного тока, частота 50 Гц 127/220
источник постоянного тока 12

Потребляемый ток, А:

в режиме измерения всех параметров
ветра не более 0,45
в режиме измерения мгновенной скорости ветра не более 0,06

Мощность, потребляемая от сети переменного тока, В · А не более 150

Габаритные размеры, мм:

датчика ветра $400 \times 690 \times 800$
пульта $480 \times 215 \times 360$
блока питания $210 \times 250 \times 400$

Масса, кг:

датчика ветра 9
пульта 12
блока питания 15

Краткое описание

Работа анеморумбометра основана на использовании зависимостей между скоростью ветра и числом оборотов воздушного винта, между направлением ветра и положением свободно ориентирующейся флюгарки. При этом скорость и направление ветра представляются в виде частоты следования и фазового сдвига между сериями электрических импульсов, которые после преобразований позволяют производить отсчеты измеряемых величин.

Прибор состоит из датчика, пульта и блока питания.

Датчик предназначен для преобразования скорости и направления ветра в частоту следования и фазовый сдвиг последовательностей электрических импульсов при помощи бесконтактных устройств — импульсаторов.

Схема электрическая принципиальная датчика изображена на рис. 1.11.

Импульсатор представляет собой транзисторный блокинг-генератор со срывом колебаний. Действие его основано на использовании явления изменения амплитуды и фазы сигнала на выходе трансформатора при экранировании его первичной обмотки (трансформатор с изменяемым коэффициентом передачи).

Датчик ветра представляет собой четырехлопастную вертушку и флюгарку, выполненную в виде самолетного фюзеляжа с двумя дополнительными щитками по бокам. Вертушка и флюгарка с помощью тройника соединены с наружной вертикальной трубой. Внутри флюгарки, тройника и трубы помещены элементы кинематики датчика и первичные преобразователи параметров ветра в электрические сигналы.

Блок импульсаторов состоит из трех трансформаторов, каждый из которых является статорной частью соответствующего импульсатора и представляет собой пластмассовый моноблок из трех катушек с ферритовым сердеч-

ником. Две катушки являются секциями коллекторной обмотки, третья катушка базовая.

В качестве элементов, автоматически обеспечивающих выбор начала отсчета импульсов при измерении направления, служат закрепленные неподвижно две контактные группы безъякорных реле, на которые воздействует (замыкает их контакты) магнит, поворачиваемый флюгаркой.

Внутренняя полость датчика предохраняется от попадания осадков и пыли с помощью двух лабиринтов. Места сочленений деталей, непосредственно контактирующих с открытой атмосферой, уплотнены специальной замазкой, резиновыми прокладками или закрашены.

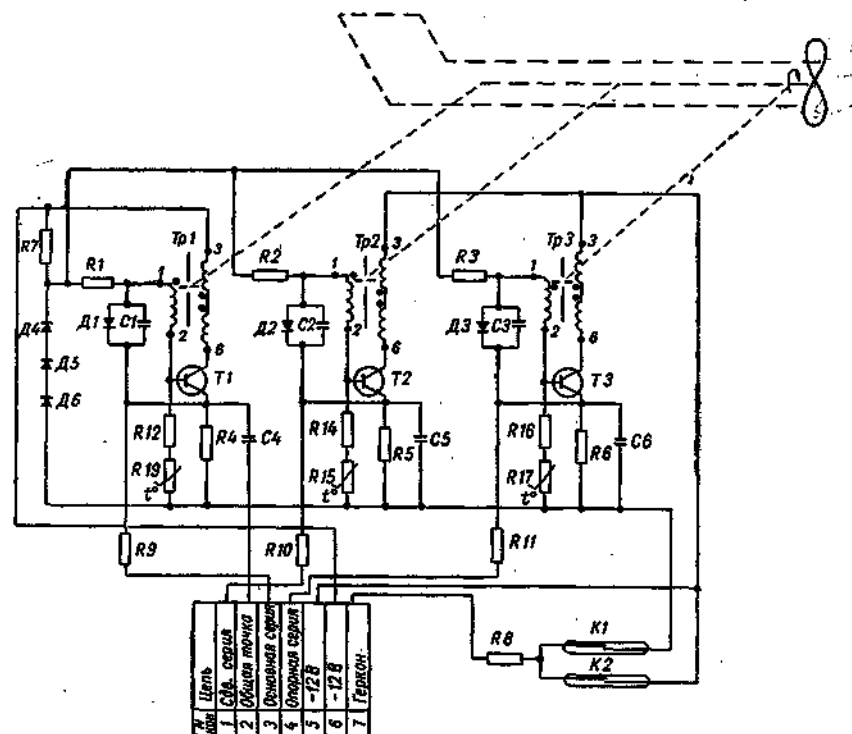


Рис. 1.11. Схема электрическая принципиальная датчика анеморумбометра М-63М-1.

Пульт анеморумбометра М-63М-1 предназначен для получения и обработки информации о параметрах ветрового потока, поступающей от датчика ветра.

Средняя скорость ветра определяется как результат подсчета числа импульсов за некоторый интервал времени. Максимальная скорость ветра запоминается механическим устройством, фиксирующим наибольшие отклонения стрелки указателя скорости за период измерения.

Направление ветра определяется по среднему значению тока, пропорционального величине фазового сдвига между импульсами опорной серии и одной из серий — основной или сдвинутой. Указанный сдвиг преобразуется в импульсное напряжение нормированной амплитуды, скважность импульса которого пропорциональна величине сдвига. Пульт имеет три автономных канала измерения (рис. 1.12 см. вклейку): средней скорости, мгновенной и

максимальной скорости, канал направления ветра. В пульте также имеется устройство для контроля точности измерительных каналов.

Канал средней скорости содержит часовой механизм, обеспечивающий формирование 10-минутного интервала при измерении средней скорости ветра.

Устройство для контроля состоит из автоколебательного мультивибратора на транзисторах и тумблера для его подключения.

Пульт выполнен на элементах агрегатированной системы электроизмерительной техники (АСЭТ), что позволяет использовать его как настольный прибор, а в случае необходимости устанавливать в специальную стойку при компоновке нескольких приборов. На лицевой панели пульта расположены: шкала максимальной и мгновенной скоростей, указатель средней скорости ветра, указатель направления ветра, кнопки «Скорость» для включения прибора и измерения мгновенной скорости, «Шкала» для переключения указателя мгновенной скорости ветра, ручки «Средняя скорость» для включения и установки десятиминутного интервала времени работы часового механизма, «Сброс» для освобождения стрелки максимальной скорости ветра, два индикатора красного и зеленого цвета, указывающие шкалу отсчета в указателе направления ветра, кнопка «Направление» для измерения направления ветра.

Блок питания обеспечивает работу прибора М-63М-1 от сети переменного тока напряжением 127/220 В $\pm 10\%$, частота 50 Гц, и от аккумуляторов без подзарядки в течение 2—5 суток (аварийный режим). Блок питания оформлен в виде деревянного ящика, внутри которого располагаются две батареи аккумуляторов и щит управления.

Датчик рассчитан на работу при температуре окружающей среды -55 , $+50^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 98% при температуре $+35^\circ\text{C}$. Пульт и блок питания рассчитаны на работу при температуре окружающей среды $+5$, $+50^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80% при температуре $+20^\circ\text{C}$.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,98 за 1000 ч работы.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1871-73.

Анеморумбометр М-47

Анеморумбометр М-47 (рис. 1.13) предназначен для измерения параметров ветра.

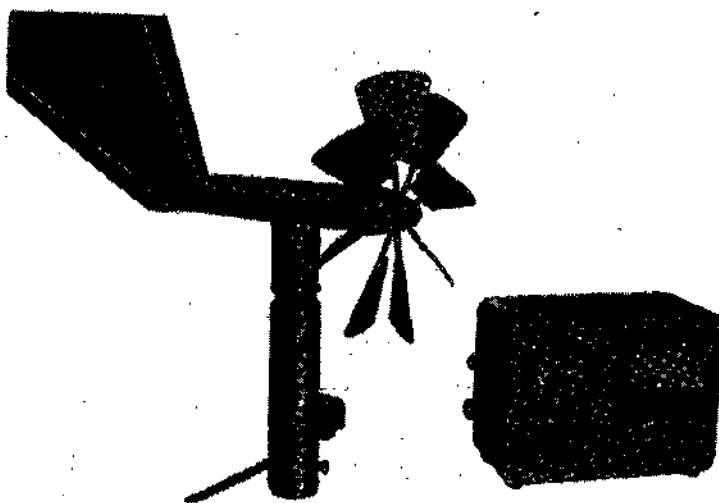


Рис. 1.13. Анеморумбометр М-47.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
скорости, м/с	1,5—50
направления, °	0—360
Абсолютная погрешность:	
по скорости, м/с	$\pm (0,5 + 0,05v)$,
	где v — измеряемая
	скорость ветра в м/с
по направлению, °	± 10
Питание, В:	
сеть переменного тока, частота 50 Гц	220
источник постоянного тока	6
Потребляемая мощность:	
при напряжении 220 В, В · А	не более 100
при напряжении 6 В, Вт	не более 6,5
Габаритные размеры, мм:	
датчика	600 × 560 × 300
пульта	310 × 210 × 160
блока питания	480 × 280 × 210
Масса, кг:	
датчика	5
пульта	5
блока питания	26
комплекта прибора	80

Краткое описание

Прибор основан на преобразовании скорости и направления ветра в электрические величины, отсчитываемые визуально по показаниям соответствующих электроизмерительных приборов.

Чувствительным элементом для измерения скорости воздушного потока служит восьмилопастная вертушка, связанная с тахогенератором переменного тока, который состоит из кольцевого постоянного магнита с шестью парами полюсов (ротор) и катушки с сердечником и полюсными наконечниками (статор). Магнит тахогенератора, приводимый во вращение вертушкой, наводит в катушке переменное напряжение, пропорциональное скорости вращения вертушки. Напряжение от тахогенератора через двухполупериодный выпрямитель поступает на указывающий прибор — магнито-электрический микроамперметр, шкала которого градуирована в м/с.

Чувствительным элементом для измерения направления ветра служит флюгарка, связанная с ротором сельсина-датчика. Сельсин-датчик электрически связан с сельсином-приемником, на оси которого закреплена стрелка, перемещающаяся по шкале, градуированной в градусах.

Прибор состоит из датчика и измерительного пульта, соединенных между собой кабелем. В стойке датчика расположены тахогенератор и сельсин-датчик. Измерительный пульт представляет собой настольный прибор, на лицевой панели которого размещены указатели скорости и направления ветра; на боковой части пульта находятся штепсельные разъемы и клеммы. Узел питания с преобразователем постоянного тока в переменный с частотой 400 Гц помещается в измерительном пульте. Питание преобразователя осуществляется от выпрямителя или батареи.

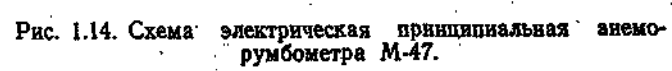
Схема электрическая принципиальная прибора приведена на рис. 1.14.

Датчик анеморумбометра устанавливается на метеорологической мачте и работает на открытом воздухе при температуре $-60, +50^{\circ}\text{C}$.

Измерительный пульт рассчитан на работу в помещении при температуре $+5$, $+45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,92 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25.04-2524-75.



Анеморумбограф М-63МР

Анеморумбограф М-63МР (рис. 1.15) предназначен для измерения и регистрации средней, мгновенной и максимальной скоростей и направления ветра. Анеморумбограф выполнен на базе электронного автоматического потенциометра КСП-4, являющегося регистрирующей приставкой к анеморумбому М-63М-1.

Основные технические характеристики

Пределы измерений скорости ветра, м/с:	
мгновенной	1,5—60
максимальной	3—60
средней за 10 мин	1—40
Пределы измерений направления ветра, °	
Погрешность измерения скорости ветра, м/с:	0—360
мгновенной	$\pm (0,5 + 0,05v)$, где v — скорость ветра в м/с
максимальной	$\pm (1,0 + 0,05v)$
средней за 10 мин	$\pm (0,5 + 0,05v)$
Погрешность измерения направления ветра, °	
	± 10
Диапазон регистрации:	
скорости ветра, м/с	1,5—60
направления ветра, °	0—360
Погрешность регистрации:	
скорости ветра, м/с	$\pm (1,0 + 0,05v)$
направления ветра, °	± 10
Потребляемая мощность в цепи постоянного тока, Вт	
	8
Габаритные размеры, мм:	
датчика	400 × 690 × 800
блока согласующего	420 × 240 × 70
блока питания	210 × 250 × 400
пульта	480 × 220 × 90
Масса, кг:	
датчика	9
блока согласующего	6
блока питания	15
пульта	15

Краткое описание

Принцип работы анеморумбографа М-63МР аналогичен принципу работы анеморумбометра М-63М-1.

Анеморумбограф включает в себя анеморумбометр М-63М-1, состоящий из датчика, пульта, блока питания, электронный самопишущий потенциометр КСП-4 и согласующий блок, предназначенный для согласования выходных сигналов анеморумбометра М-63М-1 с входом регистратора КСП-4.

Входными параметрами согласующего блока являются: по мгновенной скорости ветра — напряжение постоянного тока, изменяющееся в диапазоне 0—2 В; по направлению — фазовый сдвиг между двумя последовательными импульсами, изменяющийся в диапазоне 0—360°; наличие или отсутствие сигнала в виде отрицательного напряжения 11—15 В при переходе флюгарки через 0 или 180°.

Выходным параметром согласующего блока является напряжение постоянного тока в диапазонах 0—6 и 0—9 мВ по мгновенной скорости и направлению ветра соответственно.

Электрическая схема согласующего блока содержит канал направления ветра, канал мгновенной скорости ветра, переключатель каналов направления. Канал направления ветра служит для преобразования фазового сдвига между импульсами опорной серии и импульсами основной или сдвинутой серии в пропорциональное ему значение постоянного напряжения. Канал мгновенной скорости ветра представляет собой фильтр, уменьшающий пульсации входного напряжения, поступающего из пульта, после чего через делитель это напряжение подается на вход электронного потенциометра. Переключатель каналов направления представляет собой инверторы, нагрузкой которых являются обмотки реле; с помощью контактов реле выходные цепи фазометров подключаются к измерительным каналам электронного потенциометра.

Согласующий блок смонтирован на шасси, выполненном в виде подставки под пульт анеморумбометра М-63М-1. На передней стенке шасси смонтированы три потенциометра, оси которых выведены в отверстия, обозначенные буквами, указывающими, в какой цепи находится данный потенциометр. На задней стенке шасси закреплены два штепсельных разъема для подключения согласующего блока к пульта и электронному потенциометру.

Все блоки анеморумбографа соединены между собой кабелем.

Датчик рассчитан на работу при температуре воздуха -50 , $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 98%.

Измерительный пульт, блок питания, потенциометр КСП-4 и согласующий блок рассчитаны на работу при температуре воздуха -5 , $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 80% при температуре 30°C .

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,94 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1971-74.

Анеморумбограф универсальный М-64М

Анеморумбограф М-64М (рис. 1.16) предназначен для измерения и регистрации параметров ветра.

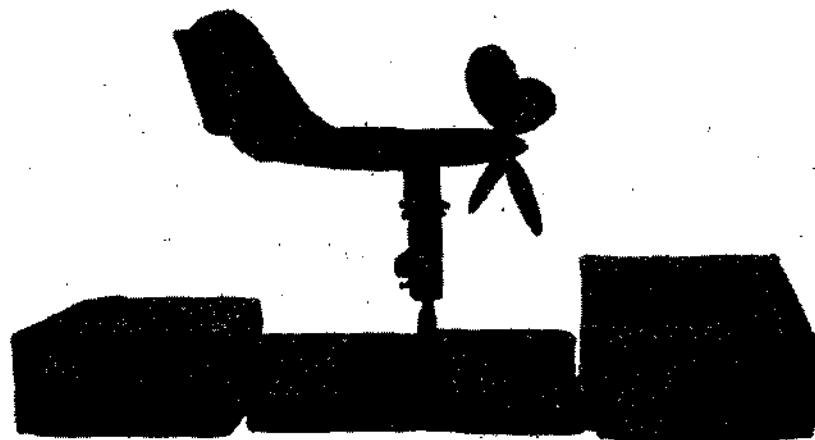


Рис. 1.16. Анеморумбограф универсальный М-64М.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:

мгновенной скорости ветра, осредненной
за 2—4 с, м/с

1—60

максимальных значений мгновенной скорости ветра за каждый последовательный 10-минутный интервал, м/с	1—60
средней скорости ветра за скользящий 10-минутный интервал, м/с	1—40
направления ветра, сглаженного за счет инерции следящего привода ($\tau = 25$ с), °	0—360
Погрешность измерения: мгновенной скорости ветра, осредненной за 2—4 с, м/с	$\pm (0,5 + 0,05 v_{\text{мгн}})$, где $v_{\text{мгн}}$ — измеренное значение мгновенной скорости
максимальных значений мгновенной скорости ветра за каждый последовательный 10-минутный интервал, м/с	$\pm (0,7 + 0,05 v_{\text{макс}})$, где $v_{\text{макс}}$ — измеренное значение максимальной скорости
средней скорости ветра за скользящий 10-минутный интервал, м/с	$\pm (0,5 + 0,05 v_{\text{ср}})$, где $v_{\text{ср}}$ — измеренное значение средней скорости
направления ветра, °	± 5
Порог чувствительности: датчика скорости ветра, м/с	0,6
датчика направления ветра, м/с	0,8
Допустимое расстояние между датчиком и регистратором, км	не более 2
Допустимое расстояние между датчиком и дублирующими указывающими приборами, км	не более 3
Ширина диаграммной ленты, мм	230
Скорость протяжки ленты, мм/ч	20, 60, 240

Регистрация мгновенной и средней скорости производится на одной общей шкале, причем предусмотрены две формы регистрации мгновенной скорости: полный профиль изменения мгновенной скорости с $\tau = 2 \div 4$ с и огибающая максимальной скорости за каждые 10 мин.

Регистрация направления ветра производится на отдельной шкале. Предусмотрены две формы регистрации направления ветра: непрерывная регистрация сглаженных значений с постоянной времени 25 с и дискретная регистрация (пять значений за каждые 10 мин).

Питание, В:

основное — сеть переменного тока напряжением 220 В $\pm 10\%$, частота 50 Гц
аварийное — аккумуляторные батареи (четыре батареи 5НКН-45, соединенные последовательно)

24 $\pm$ 1 В

Потребляемая мощность, В · А:

от сети переменного тока
в аварийном режиме

95
49,5

Режим работы прибора — непрерывный.

Габаритные размеры, мм:

регистратора 200 × 330 × 415
датчика ветра 400 × 470 × 710
дублирующего прибора 164 × 266 × 235
блока питания 171 × 355 × 380

Масса, кг:	
регистратора	15,2
датчика ветра	4,5
дублирующего прибора	4,5
блока питания	15,5

Краткое описание

Анеморумбограф М-64М, блок-схема которого представлена на рис. 1.17, состоит из следующих основных частей: датчика и регистратора параметров ветра (ДПВ и РПВ), дублирующих указывающих приборов и блока питания. Сигналы с датчика скорости ветра в виде импульсов, частота которых пропорциональна скорости вращения воздушного винта, поступают на регистратор, преобразуются и подаются на дублирующие приборы.

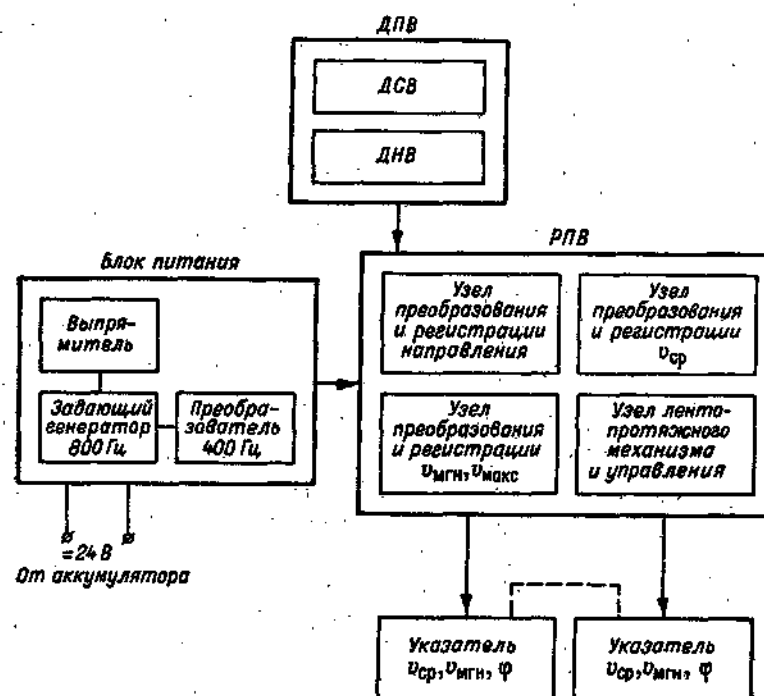


Рис. 1.17. Блок-схема анеморумбографа М-64М.

Узел мгновенной скорости представляет собой электромеханический автоматический потенциометр, регистрирующий на ленте значения мгновенной или максимальной скорости.

В узле средней скорости применен метод скользящего осреднения. Узел состоит из делителя частоты, блока магнитной задержки и реверсивного счетчика, в качестве которого используется шаговый двигатель, суммирующий сигналы, поступающие с датчика скорости ветра (через делитель частоты), и одновременно вычитающий сигналы, приходящие с блока задержки. С шаговым двигателем связана каретка с пером, записывающим значения средней скорости на ленте. Одновременно шаговый двигатель управ-

ляет потенциометром, с которого на дублирующий прибор снимается напряжение, пропорциональное средней скорости.

Узел направления ветра представляет собой дистанционный следящий привод с замедленной отработкой входной величины. Вращательное движение сельсина-приемника преобразуется в возвратно-поступательное движение каретки с пером с помощью винтового барабана, приводимого во вращение двухфазным серводвигателем. Сигналы на дублирующие приборы снимаются с потенциометра, связанного с сельсином-приемником.

Преобразователь числа оборотов винта в число импульсов представляет собой герметичный магниточувствительный контакт, на который подано постоянное напряжение (70 В). Коммутация контакта осуществляется с помощью вращающегося постоянного магнита, закрепленного на оси винта.

В качестве датчика угла положения флюгарки используется сельсин-датчик типа БС-2-5. Связь между осью флюгарки и сельсином-датчиком осуществляется с помощью магнитной муфты.

Блок питания предназначен для питания регистратора и дублирующих указывающих приборов необходимым напряжением и обеспечивает их нормальную работу при питании как от сети переменного тока, так и от аккумуляторных батарей (аварийное питание).

В аварийном режиме работы прибор автоматически переключается на дискретную форму регистрации направления ветра и на регистрацию максимальных значений мгновенной скорости за последовательные десятиминутные интервалы. Продолжительность работы прибора в аварийном режиме без подзарядки аккумуляторных батарей — не менее одних суток.

Блок питания выполнен в виде отдельного блока. На его передней панели размещены прибор для контроля напряжений, переключатель напряжений, выключатель сети, сигнальная лампочка включения сети. На задней стенке блока питания находятся штепсельные разъемы для подключения к сети и соединения с блоком регистратора, предохранители, гнезда для подключения к внешнему источнику с постоянным напряжением 24 В.

Регистратор и дублирующие приборы рассчитаны на работу при температуре воздуха $+5$, $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 95% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$.

Датчик параметров ветра рассчитан на работу при температуре воздуха -50 , $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$.

Среднее время безотказной работы прибора 2000 ч.

Прибор соответствует Л82.788.003ТО.

Анемограф сетевой дистанционный тензометрический М-27С

Анемограф М-27С предназначен для дистанционного измерения и регистрации мгновенной скорости ветра.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м/с	5—90
Диапазоны измерений, м/с	15—90; 10—60; 5—30
Основная погрешность прибора, м/с	$\pm (1 + 0,06 v)$, где v — скорость ветра в м/с
Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, В · А	не более 120
Габаритные размеры, мм:	
блока измерения ветра с мачтой	$\varnothing 335 \times 3400$
пульта управления	$380 \times 230 \times 280$
самопишущего прибора	$265 \times 180 \times 163$
усилителя постоянного тока	$170 \times 244 \times 305$
мачты	$\varnothing 45 \times 4500$

Масса, кг:	
блока измерения с мачтой	50
пульта управления	15
самопишущего прибора	5
усилителя постоянного тока	9
мачты	65

Краткое описание

Прибор основан на принципе преобразования скорости ветра в электрический параметр с помощью заторможенной многочашечной вертушки и мостового проволочного тензопреобразователя.



Рис. 1.18. Приемная часть анемометра сетевого М-27С.

Чувствительным элементом является система из 21 чашки (рис. 1.18), закрепленная на металлической трубке, к поверхности которой прикреплены четыре проволочных тензосопротивления, составляющие плечи измерительного неравновесного моста. Под действием воздушного потока появляется разность аэродинамических сопротивлений выпуклых и вогнутых сторон чашек, вследствие чего возникает крутящий момент, действующий на трубку. Это приводит к изменению сопротивлений плеч и появлению сигнала разбаланса на выходе моста, который после усиления регистрируется самопишущим прибором типа Н-37-1.

Заторможенный анемометр смонтирован на выдвижной раме и установлен в специальную защиту, предохраняющую его от обледенения и воздействия ветровой нагрузки в периоды между сроками измерений. Из защиты он выдвигается только на время измерения. Подъем и опускание анемометра производятся дистанционно с пульта управления. Защитное устройство анемометра состоит из реверсивного мотора с редуктором, реечной пары и концевых электрических переключателей, обеспечивающих работу подъемного механизма.

На пульте управления (рис. 1.19) установлены миллиамперметр для контроля градуировочного тока, подаваемого на измерительный мост анемометра, переключатель подъема и спуска рамы с анемометром, ручка переменного резистора для установки значения градуировочного тока, индикаторные лампы, указывающие на положение рамы защитного устройства, переключатель для переключения выпрямителя на «Заряд» аккумуляторной батареи или на «Измерение» скорости ветра, переменный резистор для балансировки моста перед измерением.

Датчик и пульт управления соединены кабелем типа РППШ со штепсельными разъемами, пульт управления и самопишущий прибор Н-37-1 — двухжильным шнуром.

По чувствительности, инерционности и большому диапазону измерений анемометр превосходит все существующие приборы, применяемые для этих целей.

Схемы электрические принципиальные прибора и его приемной части приведены на рис. 1.20 и 1.21.

Приемная часть анемометра устанавливается на метеорологической мачте типа ММ-49 и работает на открытом воздухе при температуре $-50, +50^{\circ}\text{C}$. Самопишущий прибор и пульт управления находятся в закрытом помещении и рассчитаны на работу при температуре воздуха $0, +35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80%.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ равно 0,9 в течение 500 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1796-71.

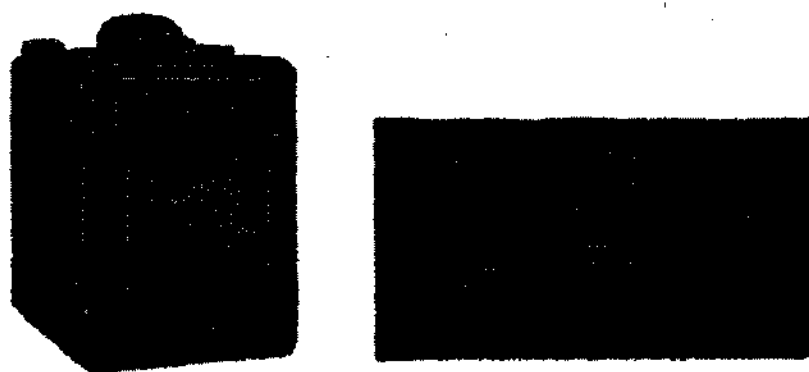


Рис. 1.19. Регистратор анемографа сетевого М-27С.

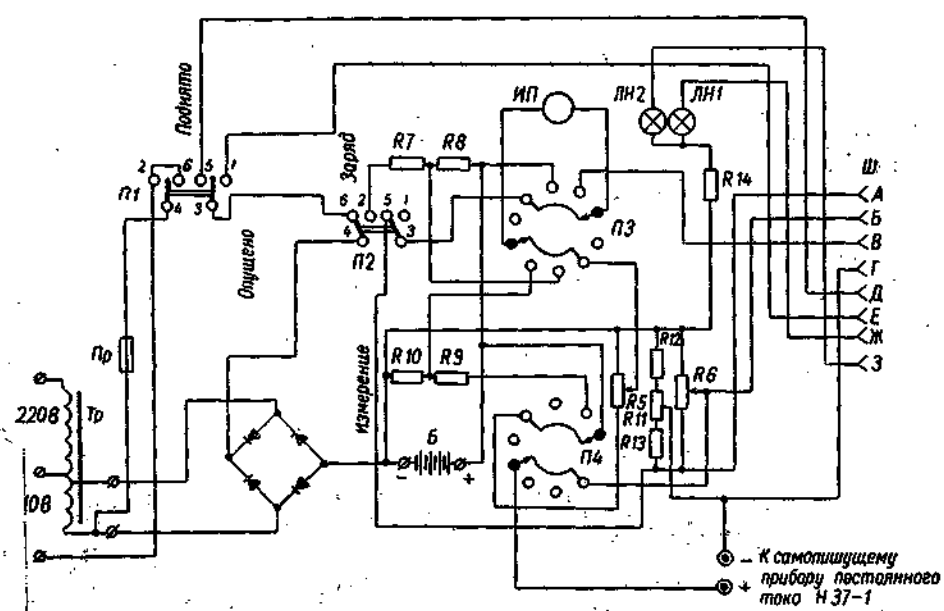


Рис. 1.20. Схема электрическая принципиальная анемографа сетевого М-27С.

а
м
л
я,
ю

флюгарки относительно штифтов, укрепленных на вертикальном стержне под флюгаркой и ориентированных по сторонам горизонта.

Флюгер ФВЛ применяется в местностях, где скорость ветра не превышает 20 м/с. Там, где наблюдаются более сильные ветры, применяют одновременно флюгеры ФВЛ и ФВТ.

Нижнее значение вероятности безотказной работы флюгера при $P = 0,8$ равно 0,9 за 1000 ч.

Флюгер соответствует ТУ 25-04-1561-71.

Регистратор скорости ветра М-97

Регистратор скорости ветра М-97 (рис. 1.24) предназначен для регистрации скорости ветра при градиентных измерениях шестью контактными анемометрами. Скорость ветра определяется по числу штрихов, нанесенных пером на ленте регистратора за определенный промежуток времени.

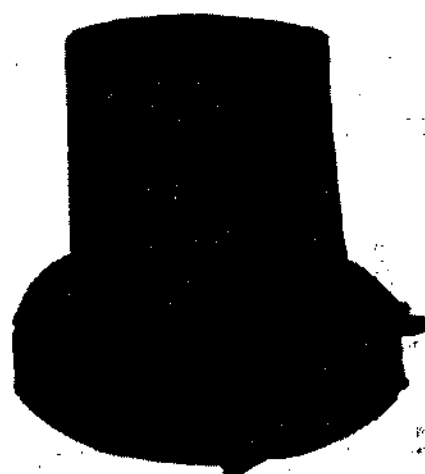


Рис. 1.24. Регистратор скорости ветра М-97.

Основные технические характеристики

Пределы регистрации, м/с	0,5—20
Питание — батарея элементов 1,2-НВМЦ-525 напряжением	3,5—4В.
Потребляемая мощность, Вт	3
Габаритные размеры, мм	Ø 259×300
Масса, кг	5

Краткое описание

Прибор состоит из часового механизма с барабаном и шести электромагнитов, к якорям которых прикреплены стрелки с перьями. Механизм прибора смонтирован на металлическом основании. Барабан с помощью часового механизма вращается со скоростью 1 об/ч. Регистрация производится на специальной ленте, закрепленной на барабане. Каждый электромагнит подключается к цепи питания последовательно с контактом анемометра. При работе прибора все перья чертят на ленте горизонтальные линии. При каж-

дом замыкания контакта анемометра через обмотку соответствующего электромагнита проходит ток и его якорь со стрелкой притягивается к сердечнику. При этом стрелка с пером перемещается на несколько миллиметров вниз и наносит на ленте вертикальный штрих. При размыкании контакта якорь электромагнита отпускается и стрелка с пером возвращается в начальное положение. Таким образом, запись на ленте имеет вид горизонтальной линии с перпендикулярными к ней короткими штрихами.

Прибор работает в закрытом помещении при температуре воздуха $-10, +50^{\circ}\text{C}$.

Прибор соответствует ТУ 52-07-194-71.

Актинометр термоэлектрический М-3 (АТ-50)

Актинометр М-3 (рис. 1.25) предназначен для измерения прямой солнечной радиации с длиной волны $0,3-4$ мкм, а также радиации от участка неба вокруг солнца с радиусом, равным 10 видимым диаметрам солнца.

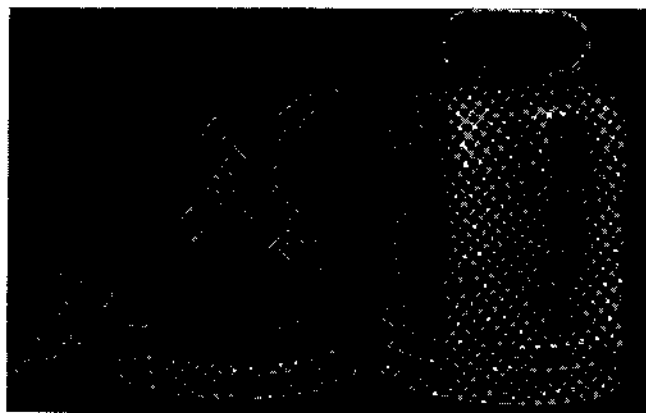


Рис. 1.25. Актинометр термоэлектрический М-3 (АТ-50).

Основные технические характеристики

Чувствительность, мВ · кал/(см ² мин)	5,5—7,5
Инерция, с	не более 25
Сопротивление термобатарей, Ом	14—22
Габаритные размеры (в футляре), мм	Ø 180 × 225
Масса, кг	не более 2,0

Краткое описание

Действие прибора основано на преобразовании солнечной радиации в электродвижущую силу. Преобразование осуществляется за счет разности температур холодного и горячего спаев термоэлементов. Активные (горячие) спаи термоэлементов подведены к металлическому зачерненному диску — приемнику, воспринимающему прямую солнечную радиацию, а пассивные (холодные) спаи — к корпусу прибора. Под действием солнечной радиации приемник нагревается. Возникающая при этом электродвижущая сила измеряется гальванометром типа ГСА, включенным последовательно в цепь батарей термоэлементов. Отклонение стрелки гальванометра пропорционально

разности температур приемника и корпуса прибора, а следовательно, и интенсивности солнечной радиации.

От рассеянной радиации и ветра приемник защищен металлической трубкой с диафрагмами. Актинометр — относительный прибор. Его показания, отсчитанные в делениях гальванометра, переводятся в абсолютные величины — интенсивности радиации в $\text{кал}/(\text{см}^2\text{мин})$ — путем умножения на переводный множитель, который определяется в результате сравнения показаний актинометра с показаниями абсолютного прибора (пиргелиометра) или с показаниями другого актинометра, поверенного по пиргелиометру.

Актинометр рассчитан на работу при температуре воздуха $-45, +45^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80% при температуре $+20^\circ\text{C}$.

Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ равна 0,8 за 500 ч.

Актинометр соответствует ТУ 25-04-1740-74.

Альбедометр походный М-69 (АПЗ × 3)

Альбедометр М-69 (рис. 1.26) предназначен для измерения суммарной коротковолновой радиации солнца и неба, рассеянной и отраженной радиации в походных условиях.



Рис. 1.26. Альбедометр походный М-69 (АПЗ × 3).

Основные технические характеристики

Чувствительность, $\text{мВ} \cdot \text{кал}/(\text{см}^2\text{мин})$	8—10
Сопротивление термобатарей, Ом	30 ± 5
Инерция, с	40
Габаритные размеры (в футляре), мм	$\varnothing 180 \times 225$

Краткое описание

Действие альбедометра основано на преобразовании солнечной радиации в электродвижущую силу. Преобразование осуществляется батареей последовательно соединенных термоэлементов. Нечетные спай термоэлементов окрашены в черный цвет, а четные — в белый.

Попадающая на термобатарею радиация поглощается в большей степени черными и в меньшей степени белыми спаями, в результате чего образуется электродвижущая сила, измеряемая гальванометром типа ГСА. Отклонение стрелки гальванометра пропорционально разности температур спаев, а следовательно, и интенсивности радиации, воспринимаемой спаями.

Термобатарея от осадков и ветра защищена полусферическим стеклом, герметично соединенным с корпусом прибора. Корпус с укрепленной на нем

термобатарей и полусферическим стеклом составляет головку альбедометра (головка М-115М). Головка навинчена на трубу, установленную в карданном подвесе, к которому прикреплена рукоятка.

Альбедометр рассчитан на работу при температуре воздуха $-45, +45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$.

Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ равна 0,8 за 500 ч.

Альбедометр соответствует ТУ 25-04-1741-75.

Балансомер М-10М

Балансомер М-10М (рис. 1.27) в комплекте с гальванометром предназначен для измерения радиационного баланса деятельного слоя земной поверхности (интенсивности остаточной радиации). В соединении с электронным регистрирующим потенциометром, гальванометром и другими регистрирующими и интегрирующими устройствами балансомер М-10М может быть использован для записи и суммирования радиационного баланса или баланса без прямой солнечной радиации (в тени).



Рис. 1.27. Балансомер М-10М.

Основные технические характеристики

Чувствительность, мВ·кал/(см ² ·мин)	5,5—9
Сопротивление термобатарей, Ом	35—50
Инерция, с	не более 15 (при интенсивности радиации не более 0,5 кал/см ²)
Расхождение чувствительности сторон балансомера, %	не более 3
Падение чувствительности балансомера при ветре	не более 4% на 1 м/с
Габаритные размеры, мм:	
в кожухе	214×110×37
без кожуха	203×98×37
Масса, кг	не более 0,5

Краткое описание

Действие балансомера основано на преобразовании потоков радиации в электродвижущую силу. Преобразование осуществляется батареей термоэлементов. Электродвижущая сила, возникающая в термобатарее, пропорциональна разности температур верхнего и нижнего приемников балансомера, а следовательно, пропорциональна разности потоков радиации, падающих на приемник сверху и снизу.

Балансомер состоит из приемника, ручки и крышки, предохраняющей прибор от внешних воздействий.

Приемниками балансомера служат параллельно расположенные друг над другом зачерпленные пластинки медной фольги, к внутренним поверхностям которых приклеены спай 10 термобатарей, причем нечетные спай приклеены к верхней пластинке, а четные — к нижней. Термобатареи состоят из лент константана, намотанных на медные бруски. Половина всех витков гальваническим путем посеребрена. Для выравнивания чувствительности приемников имеются компенсирующие термобатареи. Термобатареи соединены последовательно. Для соединения с гальванометром к крайним термоэлементам припаяны концы мягких проводников, которые выведены через рукоятку. Внутренняя полость балансомера герметизирована. На конце рукоятки имеется втулка с резьбой для присоединения балансомера к одному из шаровых шарниров. К другому шарниру присоединена тенька для затенения балансомера от прямых лучей солнца. Шарниры установлены на общем основании. В промежутках между наблюдениями на балансомер надевается крышка.

Балансомер рассчитан на работу при температуре воздуха $-45, +45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 95% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$.

Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P=0,8$ равна 0,8 за 500 ч.

Балансомер соответствует ТУ 25-04-1745-75.

Головка пиранометра М-115М

Головка пиранометра М-115М (рис. 1.28) предназначена для измерения, регистрации и интегрирования солнечной радиации (рассеянной и отраженной от деятельной поверхности земли).



Рис. 1.28. Головка пиранометра М-115М.

Основные технические характеристики

Сопротивление термобатарей, Ом	30 ± 5
Чувствительность головки, мВ/кал/(см ² мин)	7—11
Инерция, с	не более 40
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 90 \times 88 \times 135$
Масса, кг	0,33

Краткое описание

Действие головки основано на поглощении радиации (прямой, рассеянной, суммарной и отраженной) термоэлектрической батареей и превращения тепловой энергии в электрическую. Головка состоит из термоэлектрической батареи, корпуса, полусферического стеклянного колпака и крышки. Термоэлектрическая батарея представляет собой спаянные марганциновые и константановые ленточки. Четные спая батарей окрашены в белый цвет, нечетные — в черный. Концы батарей присоединены медными проводниками к клеммам. Радиация, падающая на термоэлектрическую батарею, поглощается частями батарей, покрытыми черной краской, в большей степени, чем частями, покрытыми белой краской. Вследствие этого в термобатарее возникает термоэлектродвижущая сила, пропорциональная интенсивности радиации.

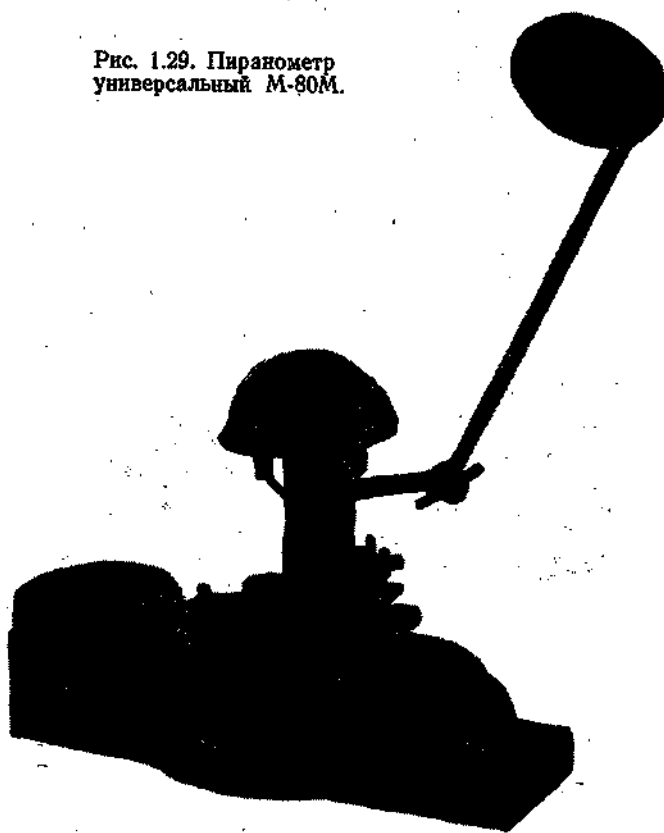
Головка пиранометра рассчитана на работу при температуре воздуха -45°C , $+45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$. Вероятность безотказной работы головки при доверительной вероятности $P=0,8$ равна 0,8 за 500 ч.

Головка соответствует ТУ 25-04-1743-75.

Пиранометр универсальный М-80М

Пиранометр М-80М (рис. 1.29) предназначен для измерения коротковолновой рассеянной, суммарной и отраженной радиации.

Рис. 1.29. Пиранометр универсальный М-80М.



Основные технические характеристики

Чувствительность, мВ·кал/(см ² ·мин)	7—11
Инерция, с	не более 40
Сопротивление термобатарей, Ом	30±5
Габаритные размеры, мм:	
без футляра	Ø 180×210
в футляре	Ø 180×241
Масса, кг:	
без футляра	2
в футляре	2,6

Краткое описание

Действие прибора основано на преобразовании солнечной радиации в электродвижущую силу. Преобразование осуществляется батареей, состоящей из последовательно соединенных термоэлементов. Нечетные спай термоэлементов окрашены в черный цвет, четные — в белый. В результате неодинакового поглощения радиации черными и белыми спаями образуется термоэлектродвижущая сила, которая измеряется гальванометром типа ГСА. Отклонение стрелки гальванометра пропорционально разности температур спаев, а следовательно, и интенсивности воспринимаемой спаями радиации. От ветра и осадков термобатарея защищена стеклянным полусферическим колпаком, края которого вклеены в желобок кольца, навинчиваемого на корпус прибора.

Выводы термобатарей подведены к клеммам, к которым подключаются провода, соединяющие термобатарею с гальванометром. Откидная плита прибора с уровнем позволяет придавать головке прибора два положения: приемником вверх и приемником вниз. В обоих случаях термобатарея располагается горизонтально. Произвольное опрокидывание плиты с уровнем исключается благодаря пружине, прижимающей откидную плиту к основанию прибора.

Пиранометр рассчитан на работу при температуре воздуха —45, +45°C и относительной влажности до 80% при температуре +20°C.

Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P=0,8$ не менее 0,8 за 500 ч.

Пиранометр соответствует ТУ 25-04-1744-75.

Гальванометры стрелочные ГСА-1мА и ГСА-1мБ

Гальванометры ГСА-1мА и ГСА-1мБ (рис. 1.30) предназначены для измерения термоэлектрического тока актинометрических приборов.

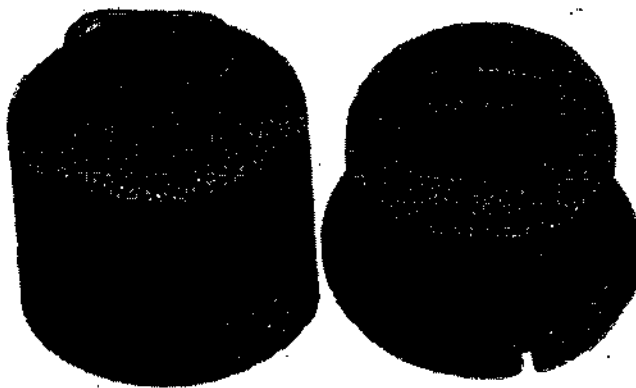


Рис. 1.30. Гальванометр ГСА-1мА.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, условные единицы:	
гальванометр ГСА-1мА	0—100
гальванометр ГСА-1мБ	0, ± 50
Максимальные значения измеренной гальванометром ГСА-1мА радиации, кал/(см ² ·мин):	
суммарной (с пиранометром чувствительностью 8,5 мВ·кал/(см ² ·мин) и сопротивлением 30 Ом), отраженной и рассеянной	2,1
прямой солнечной (с актинометром чувствительностью 6 мВ·кал/(см ² ·мин) и сопротивлением 17 Ом)	1,7
остаточной (с балансомером чувствительностью 7 мВ·кал/(см ² ·мин) и сопротивлением 40 Ом)	1,9
Шкаловые поправки, деления шкалы:	
ГСА-1мА	
0—70 делений шкалы	1
80—100 делений шкалы	5
ГСА-1мБ	
35 делений левой части шкалы —	
35 делений правой части шкалы	1
остальные части шкалы	2
Вариация показаний, деления шкалы	не более 0,5

Краткое описание

Гальванометр ГСА-1мА построен на базе микроамперметра М265М.93 с односторонней шкалой от 0 до 100 и используется для измерения тока актинометрических приборов, в том числе и балансомера, при условии, что при работе с ним используется коммутатор направления тока.

Гальванометр ГСА-1мБ, построенный на базе микроамперметра М265М.94 со шкалой от 0 до 50 с нулем посередине, предназначен главным образом для работы с балансомером при включенном шунте, а также с пиранометром или актинометром при выключенном шунте. Гальванометр ГСА-1мБ с выключенным шунтом может также подключаться через клемму «Р» к термобатареям компенсационных приборов — пиргелиометра М-59 и пиргеометра.

Гальванометры ГСА-1мА и ГСА-1мБ являются переносными приборами и предназначены для использования на метеорологических станциях и в экспедициях при относительной влажности воздуха не ниже 20%.

Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ равна 0,8 за 500 ч.

Гальванометр соответствует ТУ 25-04-1787-75.

Электролитический интегратор Х-603

Электролитический интегратор Х-603 (рис. 1.31) предназначен для интегрирования по времени тока и напряжения при измерении суточных сумм радиации. Прибор работает в комплекте с любым термоэлектрическим актинометрическим приемником радиации (термоэлектрическим актинометром, пиранометром, балансомером).



Рис. 1.31. Электролитический интегратор X-603.

Основные технические характеристики

Погрешность, % длины шкалы:						
основная						2
дополнительная (температурная) на 10°C						2,5
Емкость (на 100 делений шкалы прибора), мкА·ч						45±15
Чувствительность, мкА						0,1
Сопротивление:						
Зажим	1	2	3	4	5	6
Сопротивление измерительной цепи, Ом	30±5	190±10	670±20	2100±50	3200±70	4800±100
Сопротивление между зажимами, приводимое в паспорте прибора, Ом	+1,5	±2,5	±4	±12	±17	±25
Собственная ЭДС на зажимах прибора, мкВ						не более 20
Длина рабочей части шкалы, мм						120
Габаритные размеры, мм						212×80×54
Масса, кг						0,7

Краткое описание

Электролитический интегратор представляет собой электролитический счетчик постоянного тока. Измерительным элементом прибора является водородный электролитический элемент — кулонометр, представляющий собой стеклянный герметичный сосуд, который состоит из электродной камеры, соединенной трубками с измерительным капилляром. Пористая стеклянная пластина с расположенными на ней платиновыми электродами разделяет электродную камеру на две приэлектродные камеры. Пористая пластина пропитана электролитом — 30%-ным водным раствором серной кислоты. Капля этого же электролита находится в измерительном капилляре, при этом правый ее мениск является указателем прибора. Пространство внутри

кулометра заполнено водородом. На стеклянной пластине имеется две пары электродов. Через одну пару электродов проходит интегрируемый ток, через другую — ток от источника для установки указателя в нулевое положение. При прохождении тока через электролит на катоде выделяется водород, количество которого пропорционально количеству прошедшего электричества, а на аноде поглощается такое же количество водорода. При этом количество водорода в элементе остается неизменным. В результате разности давлений газа столбик жидкости перемещается по измерительному капилляру.

Электрическая схема прибора состоит из измерительной и установочной цепей. В установочную цепь включен сменный источник тока (гальванический окислортутный элемент типа ОР-3). Добавочные и специальные резисторы обеспечивают необходимое сопротивление измерительной цепи, температурную компенсацию и определение величины тока, идущего от гальванического элемента при установке указателя на ноль.

С целью уменьшения влияния разности температур кулометр окружен медным экраном. Защита от пыли обеспечивается герметизацией прибора. Соединение приемника радиации с интегратором осуществляется с помощью двухжильного кабеля.

Прибор работает в закрытом помещении при температуре воздуха $+5$, $+50^{\circ}\text{C}$.

Прибор соответствует ТУ 25-01-364-70.

Гелиограф универсальный ГУ-1

Гелиограф ГУ-1 (рис. 1.32) предназначен для регистрации продолжительности солнечного сияния.

Основные технические характеристики

Диапазон шкалы широт, °	0—90
Цена деления шкалы широт, °	1
Габаритные размеры, мм	200×225×325
Масса, кг	7,5

Краткое описание

Действие прибора основано на прожигании бумажной ленты солнечными лучами, собранными в фокусе стеклянного шара, который является основной частью прибора. Он установлен в дугообразном держателе. На фокусном расстоянии шара расположена чашка, имеющая три пары желобков для закладывания ленты.

В нижней части дугообразного держателя закреплен диск с буквенными индексами А, Б, В и Г. Гелиограф может вращаться вокруг вертикальной оси относительно лимба, на котором укреплен неподвижный указатель, и фиксироваться штифтом в любом из четырех положений: А, Б, В, Г. Лимб может вращаться вокруг горизонтальной оси на цапфах. На левой цапфе лимба установлен сектор со шкалой широт. Правильность закладывания ленты проверяется по контрольному проколу, производимому штифтом с иглой.

Прибор устанавливается по широте поворотом верхней части прибора вокруг горизонтальной оси лимба до совмещения неподвижного указателя с требуемым делением шкалы широт. Фиксация производится с помощью стопорного винта.

Нижнее значение вероятности безотказной работы при $P=0,8$ равно 0,92 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-08-440-68.



Рис. 1.32. Гелиограф универсальный ГУ-1.

Барометры станционные чашечные ртутные СР-А, СР-Б

Барометры СР-А, СР-Б с компенсированной шкалой (рис. 1.33, 1.34) предназначены для измерения атмосферного давления.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мбар:	
СР-А	810—1070
СР-Б	680—1070
Предел допускаемой погрешности (после введения всех поправок), мбар	не более $\pm 0,50$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 70 \times 920$
Масса (без футляра), кг	3,0

Краткое описание

Действие приборов основано на зависимости положения уровней жидкости в сообщающихся сосудах от действующей на нее разности давлений. Приборы состоят из стеклянной, заполненной ртутью калиброванной трубки,



Рис. 1.33. Барометр стационарный чашечный СР-А



Рис. 1.34. Барометр стационарный СР-Б



Рис. 1.35. Барометр инспекторский ртутный ИР.

верхний конец которой запаян, а нижний погружен в чашку со ртутью. Чашки приборов состоят из трех частей, соединяемых резьбой. Внутри средней имеется диафрагма с отверстиями. Диафрагма затрудняет колебания ртути в чашке и тем самым предохраняет трубку от попадания в нее воздуха. Стеклопаянная трубка защищена металлической оправой, на которой нанесена шкала в миллибарах. В прорези оправы находится подвижный индекс с нониусом для точного отсчета положения мениска ртути в трубке. Совмещение нижнего среза индекса с мениском ртути производится с помощью кремальеры. Шкала предохраняется от загрязнений стеклянным кожухом. Для учета влияния температуры окружающей среды на показания барометров в их оправу вмонтированы термометры, по показаниям которых определяется температурная поправка.

Барометр СР-А рассчитан на работу при температуре воздуха $+5$, $+45^{\circ}\text{C}$, барометр СР-Б — на работу при температуре воздуха -5 , $+45^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение вероятности безотказной работы барометров при доверительной вероятности $P=0,8$ равно 0,92 за 2000 ч.

Барометры соответствуют ГОСТ 4863—55.

Барометр инспекторский ртутный (сифонно-чашечный) ИР

Барометр ИР (рис. 1.35) предназначен для измерения атмосферного давления. Применяется в качестве образцового прибора при сравнении с ним стационарных барометров типа СР-А и СР-Б.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мбар	570—1070, 440—940
Цена деления нониуса, мбар	0,05
Предел допускаемой погрешности, мбар	$\pm 0,3$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 54 \times 1075$
Масса, кг	4

Краткое описание

Действие прибора основано на зависимости положения уровней жидкости в сообщающихся сосудах от действующей на нее разности давлений. Прибор состоит из двух стеклянных трубок, закрепленных в чашке. Одна из трубок запаяна сверху, вакуумирована и заполнена ртутью, другая открыта для доступа воздуха и может перекрываться краном при перевозках прибора. Для этого совмещают риски на пробке крана с соответствующей буквой, нанесенной на его корпусе. Чашка представляет собой цилиндрический сосуд, дно которого выполнено в виде эластичного мешка из латекса и может перемещаться при измерениях с помощью подъемного винта. Внутри чашки имеется диафрагма, предохраняющая барометрическую трубку от возможного попадания воздуха. Чашка заполнена ртутью и защищена от повреждений пластмассовым стаканом. Приведение вершины нижнего мениска к нулевому делению шкалы осуществляется подъемным винтом, ввернутым в стакан. Стеклопаянные трубки защищены металлической оправой, представляющей собой две трубки с прорезями. В левой трубке оправы укреплен термометр для измерения температуры барометра, на правой нанесена шкала в миллибарах и установлена подвижная муфта с нониусом. Нулевым индексом барометра служит хомут, нижний срез которого устанавливается на нулевое деление шкалы барометра. Отсчет показаний барометра производится по положению мениска ртути в барометрической трубке.

Барометр рассчитан на работу при температуре воздуха $+5$, $+45^{\circ}\text{C}$. Нижнее значение вероятности безотказной работы барометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,96 за 2000 ч.

Барометр соответствует ГОСТ 4863—55.

Барометр контрольный ртутный (сифонно-чашечный) КР

Барометр КР (рис. 1.36) предназначен для измерения атмосферного давления и применяется в качестве образцового прибора при сравнении с ним инспекторских и чашечных барометров.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мбар	880—1090
Цена деления нониуса, мбар	0,05
Предел допускаемой погрешности (после введения всех поправок), мбар	$\pm 0,2$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 56 \times 1120$
Масса (без футляра), кг	5

Краткое описание

Действие прибора основано на зависимости положения уровней жидкости в сообщающихся сосудах от действующей на нее разности давлений. Прибор состоит из двух спаянных между собой стеклянных трубок (барометрической и короткой с отверстием для доступа воздуха). Нижние концы трубок вмонтированы в стальной корпус чашки, дном которой служит латинский мешок. В чашке и трубках находится тщательно очищенная ртуть. Чашка защищена пластмассовым стаканом с ввернутым в него винтом, служащим для изменения уровней ртути и приведения вершины нижнего мениска к нулевому индексу. Стеклянные трубки защищены металлической трубчатой оправой с прорезями для наблюдения за положением менисков ртутного столба в барометрической и короткой трубках. На оправе нанесена шкала в миллибарах, по которой может перемещаться муфта с нониусом для точного отсчета. В средней части оправы установлен термометр, в соответствии с показаниями которого вводится температурная поправка в показания барометра. Отсчет показаний барометра производится по положению мениска в барометрической трубке.

Барометр рассчитан на работу при температуре воздуха $-5, +45^{\circ}\text{C}$.

Вероятность безотказной работы барометра при доверительной вероятности $P=0,8$ равна 0,96 за 2000 ч.

Барометр соответствует ГОСТ 4863—55.

Манометр чашечный ртутный МЧР-3

Манометр МЧР-3 с компенсированной шкалой (рис. 1.37) предназначен для измерения давления газа в вакуумных установках, а также для измерения атмосферного давления.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мм рт. ст.	0—930
Цена деления нониуса, мм рт. ст.	0,1
Предел допускаемой погрешности (при условии введения поправок), мм рт. ст.	не более ± 1
Габаритные размеры, мм	$75 \times 120 \times 1075$
Масса, кг	не более 4

Краткое описание

Действие чашечного ртутного манометра основано на зависимости высоты столба ртути, находящейся в вакуумированной трубке манометра, от внешнего давления.

Основной частью прибора является стеклянная калиброванная по внутреннему диаметру трубка, верхний конец которой запаян, а нижний, откры-



Рис. 1.36. Барометр контрольный ртутный КР.

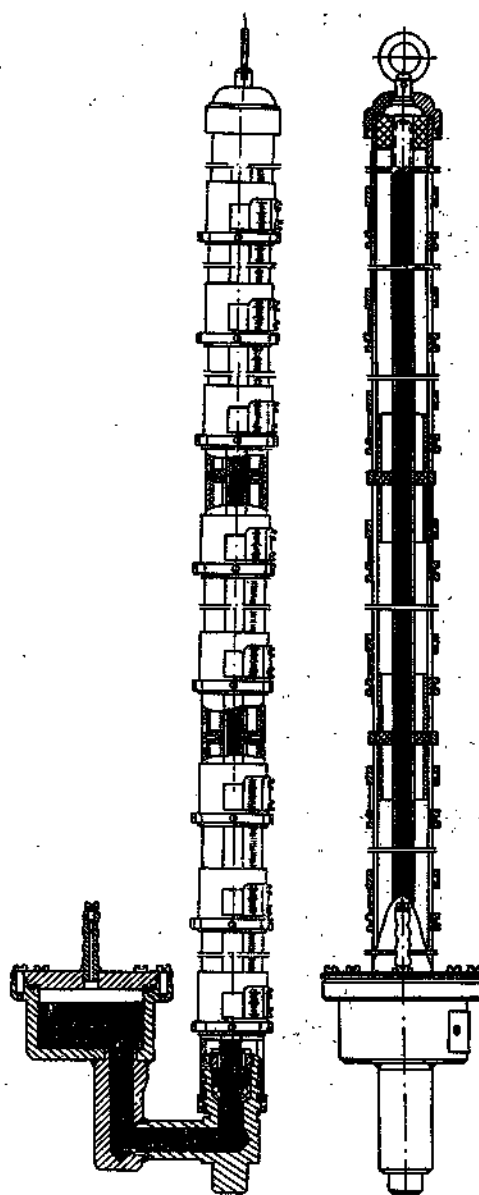


Рис. 1.37. Манометр чашечный ртутный МЧР-3.

тый, погружен в чашку со ртутью. Трубка заполняется ртутью под вакуумом и герметично соединяется с чашкой при помощи резиновых прокладок и резьбовой втулки.



Рис. 1.38. Манометр ртутный бюро поверки МБП.

Чашка манометра состоит из корпуса, стойки и крышки со штуцером. Соединение крышки с корпусом чашки герметично. Для предохранения трубки от попадания в нее воздуха чашка снабжена диафрагмой, препятствующей колебанию ртути в чашке. При переноске и транспортировке прибора штуцер закрывается винтом с уплотнительной прокладкой.

Стеклянная трубка манометра защищена от механических повреждений металлической оправой, на которой нанесена компенсированная шкала (с учетом изменения уровня ртути в чашке) в мм рт. ст. В оправе имеются сквозные продольные прорезы, через которые производятся наблюдения за менiscoм ртути в стеклянной трубке. В оправе установлены одна неподвижная и две подвижные втулки из корковой пробки, центрирующие стеклянную трубку относительно прорезей оправы и предохраняющие ее от поломки во время транспортировки прибора.

На оправе манометра установлено восемь подвижных муфт с нониусами, служащих для измерения высоты ртутного столба, а следовательно, и внешнего давления среды, с которой сообщается манометр.

Манометр рассчитан на работу при температуре воздуха $-15, +45^{\circ}\text{C}$.

Манометр соответствует ТУ 25-11-784-72.

Манометр ртутный бюро поверки МБП

Манометр МБП (рис. 1.38) предназначен для измерения давления в барокамерах при испытании и поверке приборов, а также для измерения атмосферного давления.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мбар	0—1070
Цена деления нониуса, мбар	0,05
Пределы измерений температуры термометром при манометре, $^{\circ}\text{C}$	$-5, +45$
Габаритные размеры, мм	1310×285
Масса (без футляра), кг	4

Краткое описание

Действие прибора основано на зависимости положения уровней ртути в двух сообщающихся стеклянных трубках от внешнего давления. Измерительная часть прибора состоит из двух стеклянных трубок — барометрической, заполненной ртутью под вакуумом, и манометрической, верхний конец которой имеет штуцер для присоединения к барокамере с помощью шланга. Обе трубки закреплены в чашке, наполненной ртутью, и защищены металлическими оправками с прорезями для наблюдения за положением менисков ртути в трубках. Чашка с помощью шланга соединяется с подвижным ре-

зернуаром, наполненным ртутью. Перемещая этот резервуар по вертикали, подводят мениск ртутного столба в барометрической трубке к нижнему срезу установленного на ней индекса, затем, совмещая нижний срез подвижной муфты с нониусом с вершиной мениска ртути, по шкале отсчитывают высоту ртутного столба в манометрической трубке.

Манометр рассчитан на работу при температуре воздуха $+5, +40^{\circ}\text{C}$.
 Нижнее значение вероятности безотказной работы манометра при доверительной вероятности $P=0,8$ равно 0,92 за 2000 ч.
 Манометр соответствует ТУ 25-11-783-72.

Барометр-анероид БАММ-1

Барометр-анероид БАММ-1 (рис. 1.39) предназначен для измерения атмосферного давления.

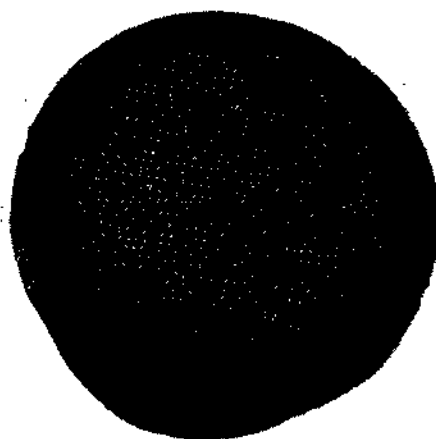


Рис. 1.39. Барометр анероид БАММ-1.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мм рт. ст.	600—800
Погрешность измерения (при введении всех поправок), мбар:	
основная	не более ± 2
дополнительная	не более ± 5
Диапазон измерения температуры воздуха термометром прибора, $^{\circ}\text{C}$	0—40
Погрешность измерения температуры, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 1,5$
Цена деления шкалы давления мм рт. ст.	1
Цена деления шкалы термометра, $^{\circ}\text{C}$	1
Габаритные размеры, мм	
без футляра	$\varnothing 145 \times 90$
в футляре	$180 \times 180 \times 140$
Масса (с футляром), кг	0,9

Краткое описание

Действие прибора основано на свойстве анероидной мембранной коробки деформироваться при изменении атмосферного давления. Линейное перемещение мембран преобразуется передаточным механизмом прибора в угловое перемещение стрелки прибора. Шкала прибора градуирована в мм рт. ст. Чувствительный элемент барометра представляет собой блок из трех последовательно соединенных анероидных мембранных коробок, один конец которого неподвижен, а другой шарнирно соединен с жесткой тягой, которая шарнирно связана с рычагом, установленным на промежуточной оси прибора. Чувствительность прибора регулируется изменением длины этого рычага. На рычаге промежуточной оси закреплен один конец гибкой пластинчато-шарнирной цепочки, намотанной на ролик, установленный на оси стрелки прибора. Зазоры в подвижных соединениях прибора устраняются натяжением спиральной ленточной пружинки-волоска.

При изменении атмосферного давления свободный конец блока анероидных коробок перемещается и поворачивает промежуточную ось, которая в свою очередь через натянутую цепочку вращает ролик и ось со стрелкой прибора.

Измерение температуры прибора для определения температурной поправки производится по ртутному термометру, установленному в приборе. Установка стрелки прибора на деление шкалы, соответствующее значению атмосферного давления, осуществляется с помощью специального винта через отверстие в корпусе прибора.

Барометр предназначен для работы в помещении при температуре -10 , $+40^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение вероятности безотказной работы при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,90 за 2000 ч.

Прибор соответствует ГОСТ 6466—53 и ТУ 25-04-1838-73.

Барометр-анероид М-67 (МД-49-2)

Барометр-анероид М-67 (рис. 1.40) предназначен для измерения атмосферного давления.

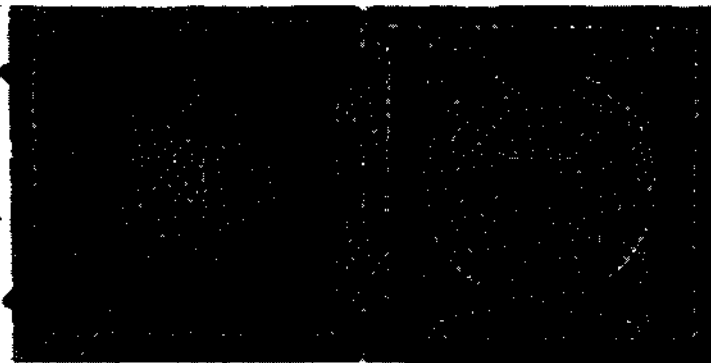


Рис. 1.40. Барометр-анероид М-67 (МД-49-2).

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мм рт. ст.	610—790
Предел допускаемой погрешности (после введения всех поправок), мм рт. ст.	$\pm 0,8$
Цена деления шкалы, мм рт. ст.	1
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 220 \times 125$
Масса, кг	не более 2,8

Краткое описание

Действие прибора основано на свойстве anerоидных мембранных коробок деформироваться при изменении атмосферного давления.

Чувствительным элементом прибора является блок anerоидных мембранных коробок. При изменении внешнего давления блок anerоидных коробок деформируется и с помощью передаточного механизма поворачивает центральную ось вместе со стрелкой, расположенной над зеркальной шкалой.

Механизм прибора установлен в корпусе, который закреплен в футляре на пружинных амортизаторах.

С целью уменьшения погрешности от трения и повышения надежности в механизме прибора применены неподвижные струнные оси и миниатюрная пластинчато-шарнирная цепочка. Погрешность, возникающая вследствие параллакса, исключается при отсчете совмещением указателя стрелки с его зеркальным отражением. Anerоидные коробки, применяемые в приборе, обладают высокой надежностью и незначительной величиной гистерезиса.

Барометр работает на открытом воздухе и в испытательных камерах при температуре $-40, +40^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение безотказной работы при доверительной вероятности $P = 0,8$ равно 0,9 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 24-04-1797-72.

Контрольный вакуумметр М-110 (ВК-316)

Вакуумметр М-110 (рис. 1.41) предназначен для измерения давления воздуха в барометрических установках.

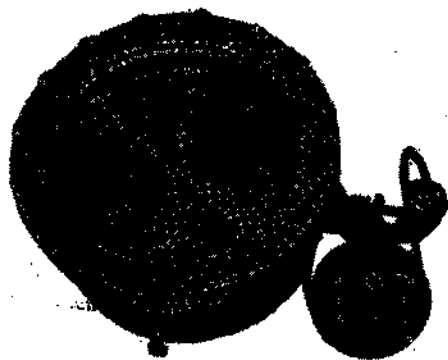


Рис. 1.41. Контрольный вакуумметр М-110 (ВК-316).

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мм рт. ст.	5—790
Предел допускаемой погрешности (после введения всех поправок), мм рт. ст.	не более $\pm 1,5$
Изменение давления внутри корпуса	не более 0,5 мм рт. ст. за 3 мин
Габаритные размеры, мм	не более $\varnothing 195 \times 100$
Масса, кг	не более 3,2

Краткое описание

Действие прибора основано на зависимости между измеряемым давлением и упругими деформациями мембран anerоидных коробок. Деформация блока anerоидных коробок преобразуется с помощью передаточного механизма в перемещение указывающей стрелки относительно шкалы, градуированной в мм рт. ст.

Стрелка прибора при отсчете давления может фиксироваться на любой точке шкалы с помощью прижимного устройства, представляющего собой электромагнитную катушку и якорь, которым является втулка стрелки.

Стрелка прибора охватывает рабочий диапазон за два неполных оборота, поэтому для определения ее истинного положения на шкале имеется указатель диапазона, работающий от автономной anerоидной коробки. Для уменьшения погрешности, возникающей вследствие трения в механизме прибора, применено вибрационное устройство, которое включается, когда ручка переключателя находится в положении «Ход». На шкале прибора имеется зеркальное кольцо, позволяющее производить отсчет показаний вакуумметра с высокой точностью.

В приборе применяются anerоидные коробки высокой надежности с весьма малой величиной гистерезиса.

Включение питания катушки прижимного устройства стрелки и вибрационного устройства производится с пульта.

Механизм прибора установлен в герметизированный корпус.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха $+5$, $+50^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80%.

Нижнее значение вероятности безотказной работы при доверительной вероятности $P=0,8$ равно 0,9 за 500 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1799-72.

Барометр-анероид М-98 (МД-49-А)

Барометр-анероид М-98 (рис. 1.42) предназначен для измерения давления в барометрических установках и атмосферного давления.

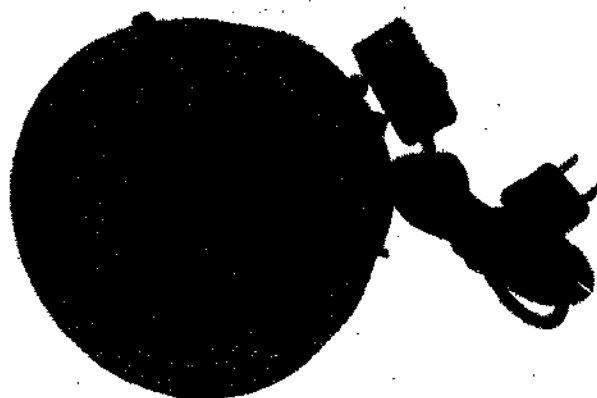


Рис. 1.42. Барометр-анероид М-98 (МД-49-А).

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мм рт. ст.	300—810
Предел допускаемой погрешности (при введении всех поправок), мм рт. ст.	$\pm 1,0$
Цена деления шкалы, мм рт. ст.	1
Рабочее напряжение вибратора переменного тока, В	220
Изменение давления в корпусе прибора (в диапазоне 810—300 мм рт. ст.), мм рт. ст.	не более 0,5 за 2 мин
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 210 \times 100$
Масса, кг	не более 2,5

Краткое описание

Действие прибора основано на свойстве анероидных мембранных коробок деформироваться при изменении внешнего давления. Чувствительным элементом прибора является блок анероидных коробок, деформация которых преобразуется передаточным механизмом в угловые перемещения указывающей стрелки относительно зеркальной шкалы, градуированной в мм рт. ст. Для уменьшения погрешности за счет трения в приборе применен электрический вибратор. Анероидные коробки прибора обладают высокой надежностью и незначительным гистерезисом. Ошибка за счет параллакса исключается в результате совмещения при отсчете указателя стрелки и его зеркального отражения.

Барометр работает на открытом воздухе и в испытательных камерах при температуре $-40, +50^\circ\text{C}$.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P=0,8$ равно 0,9 за 500 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1798-72.

Микробарометр М-111 (МБ-63)

Микробарометр М-111 (рис. 1.43) предназначен для измерения атмосферного давления при барометрическом нивелировании.

Прибор изготавливается двух типов: МБ-63-I и МБ-63-II.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мм рт. ст.	470—770
Предел допускаемой погрешности (после введения поправок, в диапазоне 45 мм рт. ст.), мм рт. ст.	не более 0,06
Погрешность термометра прибора в пределах $-40, +45^\circ\text{C}$	не более 1
Габаритные размеры, мм	не более $190 \times 210 \times 300$
Масса, кг	4

Краткое описание

Действие прибора основано на свойстве анероидных мембранных коробок деформироваться при изменении атмосферного давления. Чувствительным элементом прибора служат два блока анероидных мембранных коробок.

Передаточно-множительным механизмом является ленточная цилиндрическая пружина, концы которой соединены с жесткими центрами анероидных блоков. В центре стыка двух противоположных навитков ленточной пружины размещено зеркальце, в плоскости зеркальной поверхности которого находится ось пружины. Шкала прибора, выполненная фотоспособом, уста-

новлена в кольцевой оправе, расположенной на уровне зеркала. Подсвет шкалы производится электролампочками МН-13.

Корпус прибора герметичен. Герметичность, необходимая при градуировке прибора, обеспечивается резиновыми кольцевыми прокладками. На верхней крышке корпуса размещен штуцер, через который внутренняя полость сообщается с атмосферой и прибор подключается к контрольной установке при градуировке.

Вследствие изменения атмосферного давления анероидные блоки деформируются и вызывают натяжение концов ленточной пружины, в результате

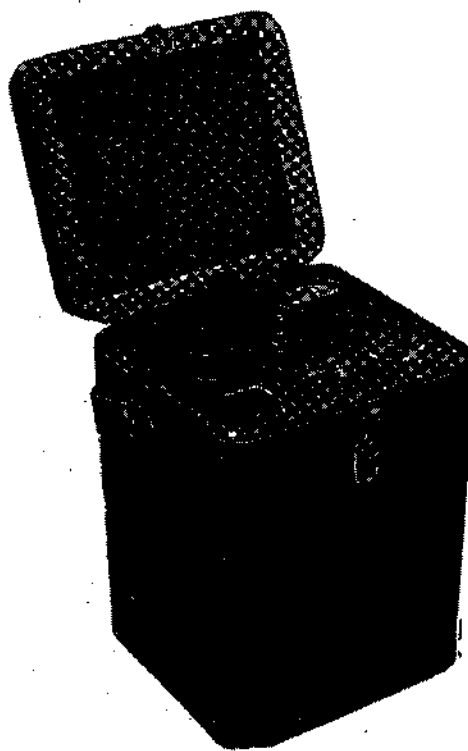


Рис. 1.43. Микробарометр М-111 (МБ-63).

чего зеркальце поворачивается. Отраженное от зеркала изображение небольшого участка шкалы (8 делений) проходит через объектив, преломляется призмой на 90° и попадает в поле зрения оптического микрометра, с помощью которого и производится отсчет.

Для измерения температуры измерительных элементов и определения температурной поправки микробарометр снабжен электротермометром, указатель которого установлен на верхней панели. Электротермометр представляет собой неравновесный мост, одним из плеч которого служит терморезистор. Указателем является микроамперметр, в котором шкала градуирована в $^\circ\text{C}$. Коммутация электрических цепей осуществляется малогабаритным переключателем и микровыключателем.

Прибор заключен в футляр, стенки и крышка которого теплоизолирова-

ны порошком. При отрицательной температуре и отсутствии морозостойких батарей питание электросхемы осуществляется от карманного блока питания, подключаемого к вилке разъема, расположенного на панели прибора.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха $-45, +45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98%.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ равно 0,9 за 500 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1802-72.

Микробарометр с цифровым отсчетом МБЦ

Микробарометр МБЦ (рис. 1.44) является переносным прибором с автономным источником питания и предназначен для измерения относительных изменений атмосферного давления при проведении депрессионных съемок рудников и шахт, барометрического высотного нивелирования и т. п.

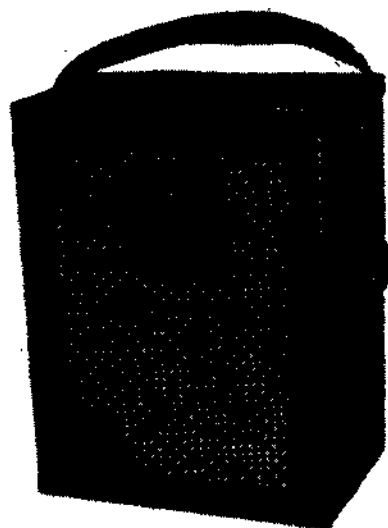


Рис. 1.44. Микробарометр с цифровым отсчетом МБЦ.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мм рт. ст.	710—830
Основная среднеквадратическая погрешность измерения	$\pm 0,1$
Температурный коэффициент, мм рт. ст.	$\pm 0,05$
Дополнительная погрешность, мм рт. ст.: температурная	$\pm 0,008$
при отклонении прибора от горизонтального положения на угол 15°	$\pm 0,07$
от смещения «нуля» во времени	$\pm 0,002$
Диапазон измерения температуры термометром-атташе, $^{\circ}\text{C}$	$-10, +40$

Максимальная погрешность измерения температуры термометром-атташе, °C	$\pm (0,5 + 0,025/t - 20)$ 1
Цена деления термометра-атташе, °C	
Питание — гальванический элемент 316 напряжением 1,5 В	
Максимальный потребляемый ток, мА	не более 10
Срок непрерывной работы прибора без замены источников питания, ч	не менее 30
Габаритные размеры, мм	194×239×133
Масса, кг	не более 5,5

Краткое описание

В приборе используется нулевой метод измерения с силовой компенсацией. В качестве датчика давления применяется anerоидный блок, связанный при помощи передаточно-множительного механизма с индикатором перемещения. Силовой компенсатор кинематически связан с цифровым отсчетным устройством и органом управления, который приводится в действие оператором в зависимости от наличия сигнала разбаланса индикатора нуля.

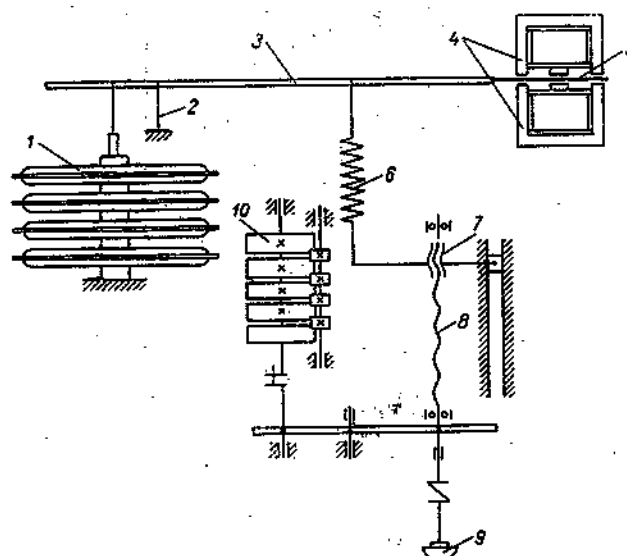


Рис. 1.45. Схема кинематическая микробарометра МБЦ.

Кинематическая схема прибора изображена на рис. 1.45. Чувствительный элемент 1 связан с коромыслом 3, установленным на упругой опоре 2. К коромыслу прикреплен конец компенсационной пружины 6. На конце коромысла закреплен якорь 5 из магнитомягкого материала, который перемещается в зазоре индуктивного датчика 4. Рукоятка 9 через муфту кинематически связана с ходовым винтом 8 с подвижной гайкой 7 и через зубчатую передачу — с декадным счетчиком 10 барабанного типа. К подвижной гайке 7 прикреплен второй конец компенсационной пружины 6. Для ограничения хода коромысла 3 и исключения нарушений кинематической точности системы служат регулируемые ограничители.

Схема электрическая принципиальная прибора (рис. 1.46) состоит из дифференциального индуктивного датчика и генератора переменного напряжения. Обмотки индуктивного преобразователя включены в схему уравновешенного фазочувствительного моста. Условием равновесия моста является равенство воздушных зазоров между якорем и магнитопроводами дифференциального индуктивного датчика. В качестве индикатора равновесия моста используется микроамперметр постоянного тока типа М4205 с двухсторонней шкалой 30—0—30 мкА. Резонансная частота мостовой схемы около 3000 Гц. Генератор синусоидального напряжения собран на транзисторе типа МП15.

Микробарометр выполнен в виде переносного прибора в металлическом кожухе с защитной платой из органического стекла. В кожухе размещен герметичный корпус из дюралюминия с крышкой из органического стекла.

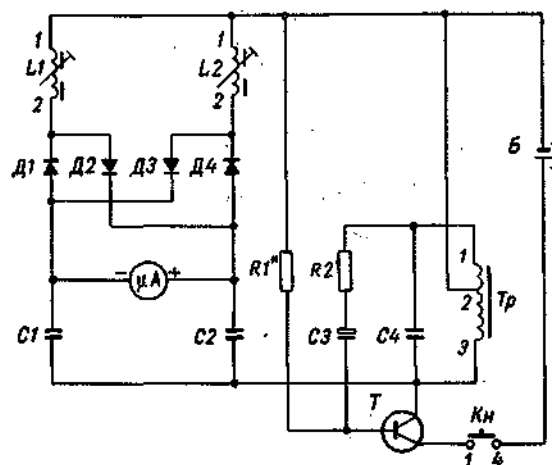


Рис. 1.46. Схема электрическая принципиальная микробарометра МБЦ.

Между кожухом и корпусом находится теплоизоляционная прокладка из поропласта. На правой стенке кожуха расположена рукоятка привода отсчетного устройства и заглушка съемного штуцера, на левой — кнопка типа КМ1-1 для включения напряжения питания при измерении давления.

Для контроля температуры прибора применяется биметаллический термометр.

На лицевой панели помещен микроамперметр и сделаны вырезы для шкалы термометра и отсчетного устройства. Показания отсчетного устройства соответствуют измеряемому давлению в мм рт. ст.

При настройке показания микробарометра изменяют с помощью специального установочного винта, доступ к которому возможен после снятия штуцера.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха -10 , $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 90% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ и изменении напряжения питания от 1,6 до 1,0 В.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1879-73.

Барограф метеорологический М-22

Барограф М-22 (рис. 1.47) предназначен для непрерывной регистрации атмосферного давления.

Барограф изготавливается двух типов: суточный М-22с с продолжительностью одного оборота барабана 26 ч и недельный М-22н с продолжительностью одного оборота барабана 176 ч. Регистрация атмосферного давления производится на специальной диаграммной ленте.

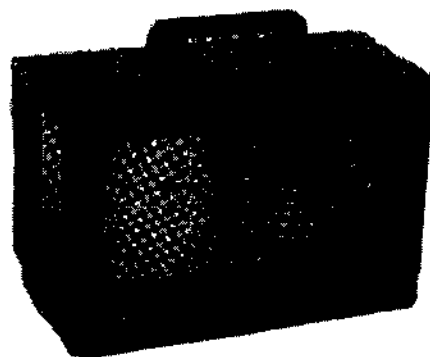


Рис. 1.47. Барограф метеорологический М-22.

Основные технические характеристики

Пределы регистрации, мбар	780—1060
Диапазон регистрации изменений атмосферного давления, мбар	100
Погрешность записи изменений атмосферного давления при температуре воздуха 20°C, мбар/10 мбар	не более 0,7
Дополнительная температурная погрешность барографа, мбар на каждые 10°C отклонения температуры окружающего воздуха от 20°C	не более 1,0
Погрешность записи времени на ленте при температуре 20±5°C, мин:	
за 24 ч для М-22с	±5
за 168 ч для М-22н	±30
Погрешность регистрации по времени при изменении температуры на 1°C, с/сутки	не более ±3
Габаритные размеры, мм	140×225×200
Масса, кг	2,5

Краткое описание

Прибор состоит из чувствительного элемента — блока anerоидных коробок, температурного компенсатора, передаточного механизма, регистрирующей части и корпуса.

Действие барографа основано на свойстве anerоидных коробок деформироваться при изменении атмосферного давления. Суммарная деформация блока anerоидных коробок через передаточный механизм передается стрелке с пером. Перо производит запись изменений атмосферного давления на

диаграммной ленте, закрепленной на барабане, вращаемом часовым механизмом. Влияние температуры окружающего воздуха на величину деформации anerоидных коробок компенсируется изгибом биметаллической пластинки термокомпенсатора.

Диаграммная лента разделена по вертикали горизонтальными параллельными линиями с ценой деления 1 мбар, а по горизонтали — вертикальными дугообразными линиями с ценой деления 15 мин для суточного барографа и 2 ч для недельного. Прибор имеет приспособление, позволяющее наносить пером на диаграммной ленте отметки времени в нужный момент. Отметка времени производится нажимом на кнопку этого приспособления, выведенную наружу. Установка пера на требуемое деление ленты, соответствующее измеренному значению атмосферного давления, осуществляется вращением установочного винта, при помощи которого перо перемещается по всей высоте барабана.

Регулировка прибора для записи атмосферного давления в другом диапазоне производится на месте его эксплуатации.

Прибор предназначен для работы в помещении при температуре воздуха $-10, \pm 45^{\circ}\text{C}$.

Барограф соответствует ГОСТ 6359—63.

Гигрометр метеорологический М-19 (МВ-1)

Гигрометр М-19 (рис. 1.48) предназначен для измерения относительной влажности воздуха.

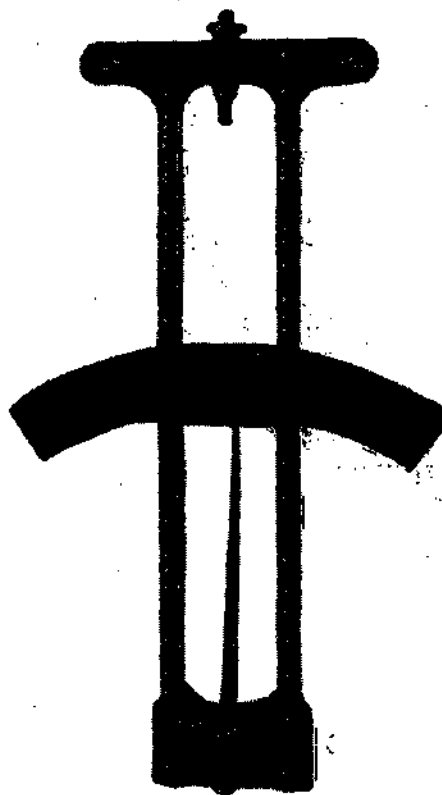


Рис. 1.48. Гигрометр метеорологический М-19 (МВ-1).

12 к. влажность воздуха в сек. барометр.

Основные технические характеристики

Пределы измерений (при температуре $-35, +45^{\circ}\text{C}$), %	30—100
Основная погрешность, % отн. вл.:	
в диапазоне 30—90%	± 15
на точке 100%	± 5
Изменение диапазона измерения при изменении относительной влажности от 30 до 100%, % отн. вл.:	
увеличение	10
уменьшение	5
Изменение показаний в диапазоне 90—100% при изменении относительной влажности на 1%, % отн. вл.	не менее 0,5
Изменение показаний на одних и тех же точках при понижении и повышении влажности, % отн. вл.:	
на точке 100%	2
на остальных точках	5
Габаритные размеры, мм	$20 \times 158 \times 290$
Масса, кг	0,25

Краткое описание

Действие прибора основано на свойстве обезжиренного человеческого волоса изменять длину в зависимости от относительной влажности воздуха. Прибор состоит из чувствительного элемента, передаточного механизма, стрелки, шкалы и металлической рамки, на которой закреплены детали прибора.

Чувствительным элементом служит обезжиренный человеческий волос. Изменение длины волоса с помощью передаточного механизма преобразуется в перемещение стрелки относительно шкалы прибора. Натяжение волоса обеспечивается специальным грузиком. С помощью регулировочного винта можно при необходимости перемещать стрелку относительно шкалы прибора. Изменение чувствительности прибора достигается изменением длины рычага, перемещающего стрелку.

Гигрометр рассчитан на работу при температуре воздуха $-50, +55^{\circ}\text{C}$. Вероятность безотказной работы гигрометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,86 за 500 ч. Гигрометр соответствует ТУ 25-04-1862-72.

Гигрометр волосной в круглой оправе М-68 (МВК)

Гигрометр М-68 (рис. 1.49) предназначен для измерения относительной влажности воздуха в складских и промышленных помещениях.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения относительной влажности (при температуре $-10, +35^{\circ}\text{C}$), %	30—100
Основная погрешность измерения, %	не более 10
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 125 \times 40$
Масса, кг	0,25

Краткое описание

Действие прибора основано на свойстве обезжиренного человеческого волоса изменять длину в зависимости от изменения относительной влажности воздуха. Прибор состоит из чувствительного элемента (двух пучков равномерно натянутых обезжиренных человеческих волос), передаточного механизма, пружины для создания начального натяжения чувствительного элемента, шкалы, стрелки и корпуса. Изменение длин пучков волос преобразуется с помощью передаточного механизма в угловое перемещение стрелки по шкале.

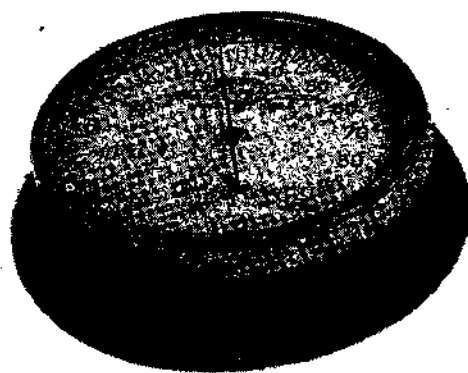


Рис. 1.49. Гигрометр волосной в круглой оправе М-68.

Гигрометр рассчитан на работу при температуре воздуха $-35, +45^{\circ}\text{C}$.
Вероятность безотказной работы гигрометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,85 за 500 ч.
Гигрометр соответствует ТУ 25-04-1808-72.

Гигрограф метеорологический М-21

Гигрограф М-21 (рис. 1.50) предназначен для непрерывной регистрации относительной влажности воздуха в наземных условиях.

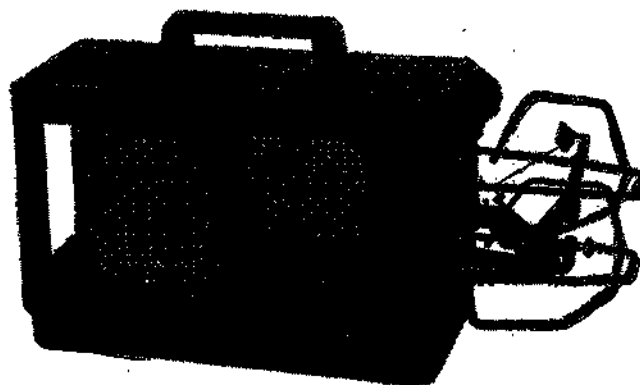


Рис. 1.50. Гигрограф метеорологический М-21.

Прибор поставляется двух типов: суточный М-21с с продолжительностью одного оборота барабана часового механизма 26 ч и недельный М-21н с продолжительностью одного оборота барабана часового механизма 176 ч. Регистрация изменений относительной влажности воздуха производится на специальной диаграммной ленте. В зависимости от формы корпуса гигрограф выпускается в двух вариантах: М-21 и М-21А.

Основные технические характеристики

Пределы регистрации относительной влажности воздуха (при температуре -35 , $+45^{\circ}\text{C}$), %	30—100
Основная погрешность, % отн. вл.: в диапазоне 30—90%	± 15
на точке 100%	± 5
Погрешность регистрации времени на ленте при температуре $+20^{\circ}\text{C}$, мин: за 24 ч для М-21с	5
за 176 ч для М-21н	30
Изменение диапазона регистрации при изменении относительной влажности от 30 до 100%, % отн. вл.: увеличение	10
уменьшение	5
Изменение показаний в диапазоне 90—100% при изменении относительной влажности на 1%, % отн. вл.	не менее 0,5
Изменение показаний на одних и тех же точках при повышении и понижении влажности, % отн. вл.: на точке 100%	2
на всех остальных точках	6
Габаритные размеры, мм	335×240×200
Масса, кг	не более 3

Краткое описание

Действие прибора основано на свойстве обезжиренного человеческого волоса изменять длину при изменении влажности воздуха. Чувствительным элементом прибора служит пучок обезжиренных человеческих волос.

Прибор состоит из чувствительного элемента, передаточного механизма, регистрирующей части и корпуса.

Изменение длины пучка волос с помощью передаточного механизма преобразуется в перемещение стрелки с пером по диаграммной ленте, закрепленной на барабане часового механизма. Вращение барабана с лентой осуществляется часовым механизмом. Чувствительный элемент прибора предохраняется от повреждений специальной защитой. Прибор имеет приспособление, позволяющее наносить пером стрелки на диаграммной ленте отметки времени записи при закрытом корпусе прибора. Начальная установка пера стрелки на требуемое деление диаграммной ленты осуществляется вращением установочного винта. Диаграммная лента разделена горизонтальными параллельными линиями с ценой деления 2% и вертикальными дугообразными линиями с ценой деления 15 мин для суточного гигрографа и 2 ч для недельного.

Гигрограф не является абсолютным прибором, и для определения по нему относительной влажности воздуха необходимо вывести поправки относительно психрометра и периодически их контролировать путем сравнения с психрометром.

Гигрограф рассчитан на работу при температуре воздуха -35 , $+45^{\circ}\text{C}$. Устанавливается в будке типа БС.

Вероятность безотказной работы при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,86 за 500 ч.
Прибор соответствует ТУ 25-24-1861-72.

Психрометр аспирационный МВ-4М

Психрометр МВ-4М (рис. 1.51) предназначен для измерения температуры и определения влажности воздуха с применением психрометрических таблиц на метеорологических станциях и в промышленных условиях.

Основные технические характеристики

Пределы измерений относительной влажности воздуха (при температуре воздуха 0, +30°C), %	10—100
Пределы измерений температуры воздуха, °C	—25, +50
Поправочность измерения температуры по каждому термометру (после введения поправок), °C	не более 0,1
Цена деления термометров, °C	0,2
Время раскручивания пружины заводного механизма вентилятора, мин	не менее 8
Скорость воздушного потока (аспирации), создаваемого вентилятором психрометра, м/с:	
на четвертой минуте	не менее 2
на шестой минуте	не менее 1,7
Габаритные размеры, мм	∅ 100×430
Масса, кг	1,2

Краткое описание

Работа прибора основана на зависимости разности температур сухого и смоченного термометров от влажности окружающего воздуха. Прибор состоит из двух одинаковых ртутных термометров (ГОСТ 15055—69), закрепленных в специальной оправе, и аспирационной головки. Оправа представляет собой трубку, раздвигаяющуюся книзу, и защитные планки. К нижней раздвоенной части трубки с помощью пластмассовых втулок прикреплены два патрубка, являющихся радиационной защитой резервуаров термометров. Верхний конец трубки соединен с аспиратором. Аспирационная головка состоит из заводного механизма и вентилятора, закрытых колпаком. Пружина заводного механизма заводится специальным ключом.

При вращении вентилятора в прибор всасывается воздух, который обтекает резервуары термометров, проходит по воздухопроводной трубке к вентилятору и выбрасывается наружу через прорези в аспирационной головке. Сухой термометр будет показывать температуру воздуха, а показания смоченного термометра будут меньше из-за охлаждения, вызванного испарением воды с поверхности батиста, облегающего резервуар термометра. Для определения влажности по показаниям сухого и смоченного термометров используют психрометрические таблицы. В эксплуатации прибор не требует специальной дополнительной защиты от солнечной радиации.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха —10, +40°C.



Рис. 1.51.
Психрометр аспирационный МВ-4М.

Нижнее значение вероятности безотказной работы при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,90 за 500 ч.
Психрометр соответствует ГОСТ 6353—62.

Психрометр аспирационный с электродвигателем М-34

Психрометр М-34 (рис. 1.52) предназначен для измерения температуры, определения влажности воздуха с применением психрометрических таблиц на метеорологических станциях и в промышленных условиях.

Основные технические характеристики аналогичны техническим характеристикам психрометра МВ-4М.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением 127/220 В, частота 50 Гц.



Краткое описание

Конструктивно психрометр типа М-34, за исключением механизма аспирации, аналогичен психрометру МВ-4М. Вращение вентилятора в психрометре М-34 производится электродвигателем, установленным в аспирационной головке. Питание к электродвигателю аспиратора подводится при помощи шнура с вилкой. Преимуществом этого прибора перед психрометром с пружинным механизмом является то, что с его помощью можно определять влажность воздуха в закрытых малодоступных объемах.

Вычисление значений влажности воздуха производится по показаниям термометров с помощью психрометрических таблиц.

Психрометр рассчитан на работу при температуре воздуха $-10, +40^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение вероятности безотказной работы при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,90 за 500 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-08-809-70.

Плювиограф П-2

Рис. 1.52. Психрометр аспирационный с электродвигателем М-34.

Плювиограф П-2 (рис. 1.53) предназначен для регистрации количества и интенсивности жидких атмосферных осадков.

Основные технические характеристики

Приемная площадь, см^2	500
Продолжительность слива 500 см^3 осадков, с	не более 20
Основная погрешность регистрации количества осадков, %	2,5
Погрешность хода часового механизма (за сутки), мин	± 5
Цена наименьшего деления на диаграммной ленте: между вертикальными линиями, мм	10



Рис. 1.53. Пловнограф П-2.

между горизонтальными делениями,	0,2
мм	
Габаритные размеры, мм	Ø 420×1100
Масса, кг	не более 20

Краткое описание

Прибор состоит из корпуса, поплавковой камеры, механизма принудительного слива, сифона и самописца.

Приемником прибора служит цилиндрический сосуд. Жидкие осадки, стекая из приемного сосуда в водосборную камеру, вызывают вертикальное перемещение находящегося в ней поплавка. При подъеме поплавок перемещается жестко связанная с направляющим стержнем поплавок стрелка с пером. Когда объем воды в камере достигает 500 см³, под воздействием поплавка срабатывает кулачковый механизм, который с помощью гидрового привода производит быстрое погружение поплавка и тем самым обеспечивает принудительный слив из камеры через сифон.

Запись выпавших осадков осуществляется на специальной диаграммной ленте или миллиметровой бумаге, закрепленной на барабане. Барабан с диаграммной лентой вращается часовым механизмом. Кривизна записи на диаграммной ленте характеризует интенсивность выпадения осадков.

Самолписец размещается в металлическом корпусе цилиндрической формы.

Механизм принудительного слива обеспечивает начальное действие сифона и надежность слива осадков.

Плuviограф работает на открытом воздухе при температуре 0, +45°C.

Прибор соответствует ТУ 25-08-790-70. Механизм принудительного слива соответствует ТУ 25-08-791-70.

Осадкомер Третьякова О-1

Осадкомер Третьякова О-1 (рис. 1.54) предназначен для сбора и последующего измерения количества твердых и жидких осадков.

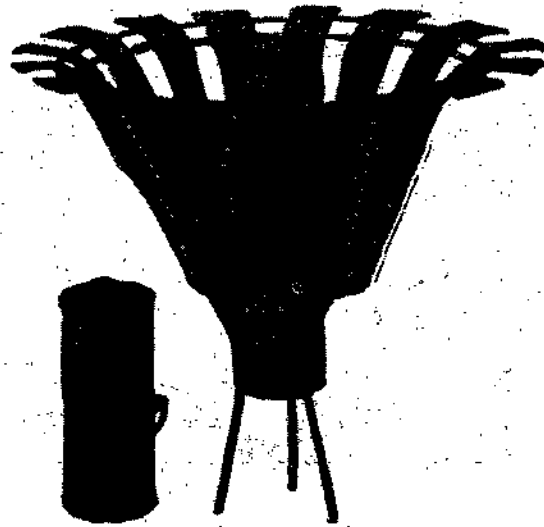


Рис. 1.54. Осадкомер Третьякова О-1.

Основные технические характеристики

Приемная площадь, см ²	200
Число делений измерительного стакана	100
Цена деления измерительного стакана, мм	0,1
Габаритные размеры, мм	Ø 1040×600
Масса, кг	не более 12,8

Краткое описание

Осадкомер состоит из приемного сосуда, планочной защиты и тагана. Приемный сосуд представляет собой ведро цилиндрической формы, перегороденное усеченной диафрагмой с отверстием для стока. С наружной стороны ведра припаян носик для слива собранных осадков. Для уменьшения испарения осадков из приемного сосуда в летнее время отверстие диафрагмы прикрывается воронкой с небольшим отверстием в центре.

Защита осадкомера состоит из 16 изогнутых по специальному шаблону пластин, имеющих форму равнобедренных трапеций. Верхние концы пластин

отогнуты во внешнюю сторону и располагаются в одной горизонтальной плоскости с верхним врезом приемного сосуда. Пластинки имеют вырубку с ушками, через которые проходит кольцо защиты. Кольцо с помощью укосин крепится к столбу.

Измерение осадков осуществляется с помощью специального измерительного стакана (ГОСТ 6800—68). Отсчет производится в целых делениях стакана по нижней части вогнутого мениска воды. Каждое деление измерительного стакана соответствует 2 см³ жидких осадков или слою жидких осадков в приемном сосуде толщиной 0,1 мм.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха —50, +50°С.

Нижнее значение вероятности безотказной работы при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,9 за 5000 ч работы прибора.

Прибор соответствует ТУ 25-08-813-70.

Осадкомер суммарный М-70

Осадкомер М-70 (рис. 1.55) предназначен для сбора и последующего измерения количества осадков, выпавших в течение длительного промежутка времени в любое время года.

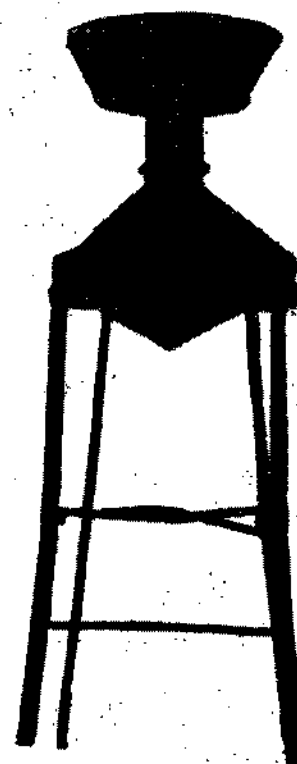


Рис. 1.55. Осадкомер суммарный М-70.

Основные технические характеристики

Приемная площадь, см ²	500
Максимальное измеряемое количество осадков, мм	1500
Погрешность измерения, мм	0,1
Габаритные размеры, мм	Ø 1600×3200
Масса, кг	120

Краткое описание

Осадкомер состоит из приемного цилиндра, пластинчатой защиты, резервуара и основания.

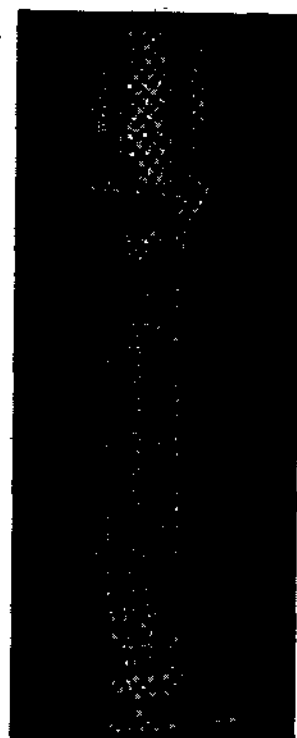
Приемный цилиндр имеет калиброванное отверстие, через которое осадки свободно попадают в осадкосборник. В верхней части приемный цилиндр окружен свободно подвешенной к стойкам пластинчатой конусообразной защитой, верхний край которой находится в одной горизонтальной плоскости с краем приемного цилиндра. Приемный цилиндр закреплен в отверстии резервуара на фланце. Резервуар представляет собой соединенные между собой конусообразное дно и съемную крышку, что обеспечивает легкий доступ к осадкам. Основание осадкомера состоит из металлических стоек, соединенных между собой.

Для предохранения осадков от испарения в резервуар на месте установки осадкомера наливается минеральное масло.

Определение количества жидких осадков производится при помощи мензурки (измерительного стакана), а твердых — при помощи весов. Осадкомер соответствует ТУ 06-01-60.

Дождемер полевой М-99

Дождемер М-99 (рис. 1.56) предназначен для определения количества жидких осадков, выпадающих на сельскохозяйственных полях.



Основные технические характеристики

Число делений шкалы	60—65
Цена деления, мм осадков	1 (30 см ³ воды)
Габаритные размеры, мм:	
дождемера	Ø 98×340
воронки	Ø 60×36

Краткое описание

Дождемер представляет собой стеклянный мерный стакан с расширенной верхней частью, являющейся приемником осадков. На мерном стакане дождемера нанесены деления. Входящая в комплект дождемера воронка (ГОСТ 8613—64) служит для уменьшения испарения попавших в дождемер осадков. Для этих же целей дождемер помещают в деревянный защитный кожух, закрывающий его нижнюю часть. Дождемер и кожух устанавливаются на деревянном столбе на металлической подставке.

Дождемер соответствует ТУ 25-11-493-70.

Омический почвенный влагомер АМ-II

Влагомер АМ-II предназначен для измерения влажности почвы в полевых условиях на различных глубинах.

Рис. 1.56. Дождемер полевой М-99.

Основные технические характеристики

Пределы измерений влажности почвы — от воздушно-сухой до максимально гигроскопической (полевой влажности)

Электрическое сопротивление датчика, измеренное мегомметром М1101М при вращении его рукоятки со скоростью 120 об/мин:

в сухом состоянии	не менее 100 МОм
в водопроводной воде	0,5—2,5 кОм

Глубина закладки датчиков:

Глубина закладки датчиков	Порядковый номер датчика в комплекте	Длина проводов, см	Глубина закладки датчиков	Порядковый номер датчика в комплекте	Длина проводов, см
10	001—010	110 ± 0,5	60	051—060	160 ± 0,5
20	011—020	120 ± 0,5	70	061—070	180 ± 0,5
30	021—030	130 ± 0,5	80	071—080	190 ± 0,5
40	031—040	140 ± 0,5	90	081—090	190 ± 0,5
50	041—050	150 ± 0,5	100	091—100	200 ± 0,5

Габаритные размеры датчиков (без проводов), мм

18×31×32

Масса одного датчика, кг

0,075

Краткое описание

Действие влагомера основано на использовании зависимости между влажностью почвы и ее электрическим сопротивлением.

В качестве датчиков (рис. 1.57) используются угольные электроды, обернутые стекловолокном, капиллярность которого создает надежный контакт электродов с почвой. Измерение электрического сопротивления производится при помощи мегомметра (рис. 1.58) М1101М на 100 В.

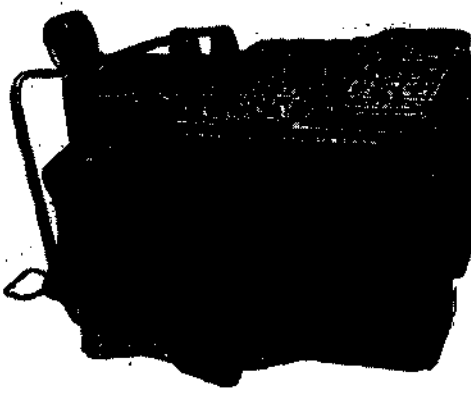
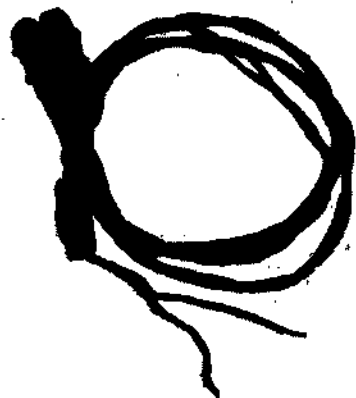


Рис. 1.57. Датчик омического почвенного влагомера АМ-II.

Рис. 1.58. Мегомметр омического почвенного влагомера АМ-II.

Каждый датчик прибора состоит из двух угольных пластин (электроды марки ЭГ-4 или ЭГ-14), разделенных прокладками, изготовленными из текстолита, эбонита или винилпласта. Одни концы угольных пластин покрыты медью и к ним припаяны провода кабеля. Омеднение и места пайки покрыты водоупорным клеем, который предохраняет их от разрушения. Поскольку электрическое сопротивление подводящих проводов ничтожно мало по сравнению с электрическим сопротивлением датчиков влажности в почве, то длина проводов в условиях эксплуатации может быть до нескольких сот метров.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха —25, +60°C.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1815-73.

Тензиометр почвенный АМ-20П

Тензиометр почвенный АМ-20П (рис. 1.59) предназначен для определения величины сосущей силы почвы, характеризующей доступность почвенной влаги для сельскохозяйственных культур в условиях поливного земледелия, а также в зонах с достаточным естественным увлажнением почвы.

Тензиометр поставляется комплектом: три экземпляра различной длины, соответствующие глубинам установки керамического наконечника в почву.

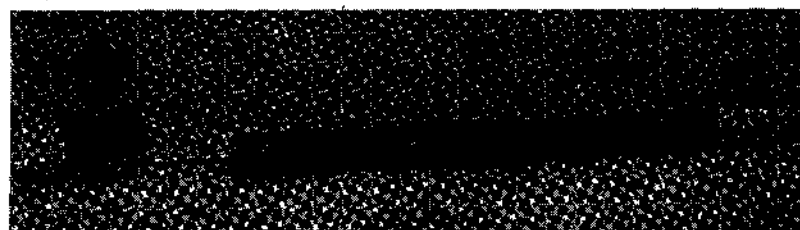


Рис. 1.59. Тензиометр почвенный АМ-20П.

Основные технические характеристики

Глубина установки прибора в почву, см	10; 50 и 100
Диапазон измеряемой величины сосущей силы почвы, атм	0—0,85
Погрешность измерения, %	±3,5 диапазона измерения
Цена деления шкалы индикатора, атм	0,05
Коэффициент инерции в воде, ч	1
Габаритные размеры (без индикатора) при глубине установки, мм:	
10 см	390×80×80
50 см	790×80×80
100 см	1290×90×80
Масса (без воды и индикатора) при глубине установки, кг:	
10 см	0,9
50 см	1,3
100 см	1,6

Краткое описание

Прибор построен на принципе равновесия сил натяжения почвенной влаги и упругой силы мембраны, деформация которой измеряется.

Тензиометр состоит из герметичного объема, представляющего собой трубку с внутренним диаметром 6 мм; длина трубки соответствует горизонту заглубления тензиометра. В верхнем конце трубки помещена чашка с гофрированной металлической мембраной. Сверху трубка закрывается герметичной самоцентрирующейся пробкой с резиновым уплотнением. Переносный индикатор с помощью пружинного фиксатора устанавливается сбоку, против гофрированной мембраны. Нижняя часть трубки герметично соединена со специальным керамическим наконечником, представляющим собой полупроницаемую перегородку с капиллярами диаметром порядка 1,3 мм.

Нижняя часть трубки, находящаяся в почве, защищена пластмассовым трубчатым чехлом со специальным зажимом.

Съемный переносный индикатор выполнен на базе стандартного индикатора часового типа. Он имеет специальную шкалу, оцифрованную в десятых долях атмосферы.

На фланце втулки индикатора закреплена фасонная пружина, удерживающая индикатор от перемещения вдоль оси гнезда. Перед началом эксплуатации внутренняя полость тензиометра заполняется водой и герметизируется самоцентрирующейся пробкой.

Прибор рассчитан на работу при температуре $+5, +50^{\circ}\text{C}$.

Тензиометр соответствует ТУ 25-04-2508-74.

Самописец росы М-35

Самописец росы М-35 (рис. 1.60) предназначен для непрерывной регистрации росы.



Рис. 1.60. Самописец росы М-35.

Основные технические характеристики

Пределы регистрации количества росы, мм	0,02—0,3
Площадь приемной поверхности, см ²	160±3
Основная погрешность регистрации, мм	$\pm (0,005 + 0,02Q)$, где Q — количество росы в мм
Погрешность хода часов (за 24 ч), мин	±5
Габаритные размеры, мм	460×215×270
Масса, кг	6

Краткое описание

Основной измерительной частью прибора являются квадрантные весы. На одном конце коромысла весов находится приемник росы, представляющий собой конусообразную тарелочку из винипласта, а на другом — уравновешивающий груз. Для улавливания росы, выпавшей на нижнюю поверхность приемника, имеется второй, малый, приемник, находящийся под первым. Количество выпавшей росы определяется по отклонению коромысла, с которым соединена стрелка с пером. Перо осуществляет запись на ленте барабана, вращающегося с помощью часового механизма.

Для уменьшения влияния ветра на результат измерения приемник защищен экраном, а коромысло соединено с масляным демпфером.

Механизм весов собран на плате и размещен в корпусе прибора. Барабан часового механизма свободно насажен на центральную ось, укреплен-

ную на основной плате прибора, и вращается вокруг нее в направлении движения часовой стрелки. Диаграммная лента разделена по вертикали горизонтальными параллельными линиями с ценой каждого деления, соответствующей 0,01 мм росы, а по горизонтали — вертикальными дугообразными линиями с ценой деления 15 мин. Для предохранения механизма прибора от повреждений при переноске и транспортировке коромысло весовой системы фиксируется рычагом.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха 0, +40°C. Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности 0,8 не ниже 0,95 за 500 ч (0,92 за 1000 ч). Прибор соответствует ТУ 25-08-787-70.

Снегомер весовой ВС-43

Снегомер ВС-43 (рис. 1.61) предназначен для определения плотности снега при проведении снегомерных съемок.

Основные технические характеристики

Цена деления линейки весов, г	5
Площадь поперечного сечения цилиндра, см ²	50
Габаритные размеры, мм	700×150×150
Масса, кг	3,7

Краткое описание

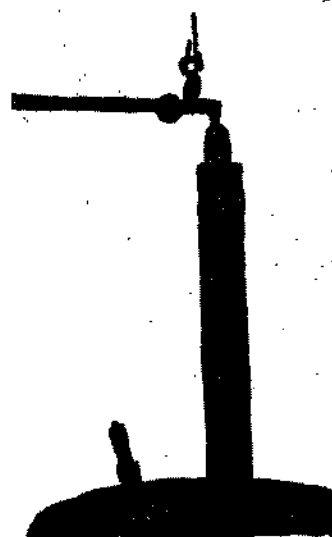


Рис. 1.61. Снегомер весовой ВС-43.

Снегомер состоит из металлического цилиндра и весов. На одном конце цилиндра имеется кольцо с режущими зубьями, а другой его конец может закрываться крышкой. Для измерения высоты вырезаемого столба снега по образующей цилиндра с наружной стороны нанесена сантиметровая шкала; нуль шкалы совпадает с нижним срезом кольца. Свободно перемещающееся по цилиндру кольцо с ручкой служит для подвешивания цилиндра к весам.

Весы снегомера состоят из металлической линейки, которая опорной призмой делится на два неравных плеча. Эта призма, расположенная под стрелкой-указателем, обращена острием вниз и опирается на подушку большой серьги, которая за кольцо удерживается наблюдателем. Ко второй призме подвешивается малая серьга с крючком, за который при взвешивании зацепляется цилиндр с пробой снега.

Для уравнивания весов служит груз, скользящий по линейке весов. На линейке нанесены деления; каждое десятое деление обозначено цифрами от 1, 10, ..., 90. Перемещение груза на одно деление соответствует изменению нагрузки на короткое плечо на 5 г.

Для отсчета делений в грузе сделан вырез, на скошенном крае которого нанесена риска. Весы с подвешенным пустым цилиндром находятся в равновесии, когда риска груза совпадает с нулевым делением шкалы.

Если высота снежного покрова более 60 см, то измерения производятся послойно в два-три приема.

Снегомер соответствует ТУ 25-04-1739-71.

Снегомер составной М-78

Снегомер М-78 (рис. 1.62) предназначен для измерения высоты снежного покрова, а также для наблюдения за структурой снежной толщи без отколки снежных шурфов. Снегомер применяется при маршрутных снегосъемках, проводимых в горах.

Основные технические характеристики

Пределы измерения высоты снежного покрова, м	до 3
Погрешность измерения, см	± 1
Отличие высоты снежного керна, взятого снегомером, от высоты снежного покрова, %	5
Габаритные размеры (длина снегомера, собранного из четырех труб), м	3,5
Масса, кг	8,5

Краткое описание

Снегомер представляет собой систему металлических труб (от одной до четырех), соединенных между собой с помощью байонетного затвора. Вдоль каждой из труб с двух сторон прорезаны небольшие окна для наблюдения за структурой снега. На трубах нанесены деления для измерения глубины снежного покрова. С помощью весов снегомер взвешивается, и таким образом определяются плотность и водность снежного покрова. Веса, которыми комплектуется прибор, аналогичны весам, применяемым в походном снегомере типа ВС-43.

Снегомер соответствует ТУ 52-01-30-71.

Снегомерная металлическая переносная рейка М-46

Снегомерная рейка М-46 (рис. 1.63) предназначена для измерения высоты снежного покрова при производстве снегомерных съемок.

Рейка изготавливается двух типов: М-46-I и М-46-II.

Рис. 1.62. Снегомер составной М-78.



Рис. 1.63. Снегомерная металлическая переносная рейка М-46.

Основные технические характеристики

Высота снежного покрова, измеряемого рейкой, м:	
М-46-I	1,5
М-46-II	2,5
Цена деления рейки, см	1
Габаритные размеры, мм:	
М-46-I	1600×240×20
М-46-II	2600×240×20
Масса, кг:	
М-46-I	2,0
М-46-II	3,0



Краткое описание

Рейка изготавливается из дюралюминиевого швеллера и имеет съемную деревянную ручку. На лицевой стороне рейки нанесены сантиметровые и дециметровые деления. Нижний конец рейки имеет клинообразную форму и снабжен стальным наконечником. На боковой стороне рейки имеются отверстия, предназначенные для закрепления съемной ручки на требуемой высоте.

Рейка соответствует ТУ 52-07-17-71.

Измеритель видимости М-53А

Измеритель видимости М-53А (рис. 1.64) предназначен для визуально-инструментального определения метеорологической дальности видимости в светлое и темное время суток. Дневные наблюдения могут производиться по методам фотометрического сравнения относительной яркости и гашения. Для ночных наблюдений используется нефелометрическая установка обратного рассеяния М-71.

Рис. 1.64. Измеритель видимости М-53А.

Основные технические характеристики

Пределы измерений (отношение метеорологической дальности видимости к расстоянию до наблюдаемого объекта):	
методом фотометрирования	4,2—1,7
методом относительной яркости	10—150
методом гашения	1,2—7
Цена деления шкалы лимба, °	0,5
Угол двояния	1° 41'

Средняя квадратическая инструментальная погрешность, °	0,22
Габаритные размеры, мм	75×108×225
Масса, кг	0,6

Краткое описание

Действие прибора основано на оптическом раздвоении изображения наблюдаемых объектов с последующим приведением к равенству яркости этих изображений (метод фотометрического сравнения) или с последующим гашением одного из них поворотом поляроида (метод гашения). Зная угол поворота поляроида и расстояние до наблюдаемого объекта, по таблицам или расчетной формуле определяют значение метеорологической дальности видимости.

Основными оптическими частями прибора являются двупреломляющая призма и поляроид. Кинематическое устройство прибора (маховичок и зубчатая передача) выполняет роль привода поляроида, вращаемого вместе со шкалой.

Механические и оптические части прибора собраны в измерительной головке, соединенной с ручкой прибора. Для удобства наблюдений прибор снабжен наглазником. Наводка на резкость изображения шкалы лимба осуществляется вращением диоптрийного кольца окуляра. Бленда, ввинченная в измерительную головку, защищает оптику прибора от прямых солнечных лучей и осадков, а также ограничивает поле зрения. Для защиты оптической поверхности призмы от механических повреждений в приборе установлено защитное стекло.

Ручка прибора может надеваться на штатив или на специальный держатель, укрепленный на столбике, что дает возможность производить измерения при определенном (фиксированном) положении прибора.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха $-40, +40^{\circ}\text{C}$.

Прибор соответствует ТУ 52-15-50-65.

Установка нефелометрическая обратного рассеяния М-71

Нефелометрическая установка М-71 (рис. 1.65) предназначена для определения метеорологической дальности видимости в темное время суток с помощью поляризационного измерителя видимости типа М-58А.



Рис. 1.65. Нефелометрическая установка обратного рассеяния М-71.

Основные технические характеристики

Пределы измерений	50 м — 50 км
Средняя квадратическая погрешность измерения в диапазоне, %:	
50—200 м (1 балл)	30
200—500 м (2 балла)	25
500 м—4 км (3—5 баллов)	20
4—10 км (6 баллов)	25
10—50 км (7—8 баллов)	30
Мощность лампы-фары, Вт	100
Напряжение питания, В:	
с трансформатором	220
без трансформатора	12
Габаритные размеры, мм:	
измерительного устройства	220×265×560
трансформатора	220×220×300
Масса, кг:	
измерительного устройства	6,0
трансформатора	10,0

Краткое описание

Метод измерения с помощью этой установки основан на зависимости между метеорологической дальностью видимости и яркостью света, рассеянного воздухом назад, к источнику света. Чем сильнее замутнена атмосфера, тем меньше дальность видимости и тем больше света рассеивается по всем направлениям, в том числе и назад. Измерив яркость рассеянного назад света, определяют метеорологическую дальность видимости.

Измерения производят с помощью поляризационного измерителя видимости типа М-53А сравнением яркости рассеянного света с фиксированной яркостью. По отсчету, соответствующему моменту равенства яркостей, с помощью расчетной формулы или таблицы определяют метеорологическую дальность видимости. Установка состоит из корпуса, закрепленного на стойке, лампы-фары с механизмом привода, световой коробки и поляризационного измерителя видимости типа М-53А.

Нужное направление светового пучка обеспечивается механизмом поворота лампы-фары, который позволяет перемещать его влево — вправо и вверх — вниз на некоторый угол. В световой коробке создается фиксированная яркость, регулируемая с помощью специального устройства. Поляризационный измеритель видимости закрепляется в трубе с помощью зажимного устройства. В комплект установки входит пять различных линз, которые применяются наблюдателем в зависимости от остроты его зрения. Уменьшение разности световых оттенков при сравнении достигается применением специальных светофильтров.

В случае необходимости питание установки может осуществляться от аккумуляторов напряжением 12 В, допускающих разрядный ток 8 А или более. Аккумуляторы подключают непосредственно к установке. Лампа-фара питается напряжением 12 В при токе 8 А.

Установка рассчитана на работу при температуре воздуха —40, +40°С. Установка соответствует ТУ 52-15-51-64.

Измеритель метеорологической дальности видимости ИДВ

Измеритель дальности видимости (рис. 1.66) предназначен для измерения метеорологической дальности видимости (МДВ) в светлое время суток.

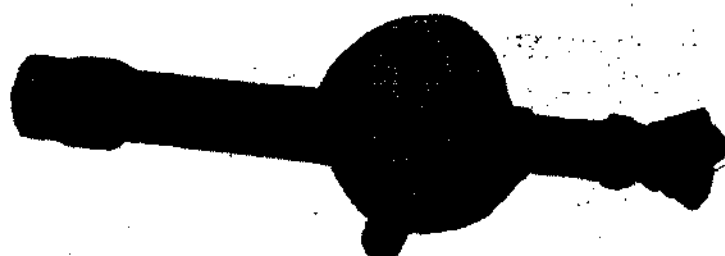


Рис. 1.66. Измеритель метеорологической дальности видимости ИДВ.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, км	0,3—10
Погрешность измерения, %	±25
Увеличение оптической системы прибора	в 7,1 раза
Поле зрения со стороны объектива, °	5
Поле зрения со стороны окуляра, °	30
Габаритные размеры, мм	307×88×45
Масса, кг	0,5

Краткое описание

Действие измерителя метеорологической дальности видимости основано на методе относительной яркости. С помощью оптико-фотометрической системы измерителя видимости черная марка, находящаяся в поле зрения прибора, доводится до исчезновения на фоне бархатного экрана. Метод измерения рассчитан на наблюдателя с нормальным или близким к нормальному зрением. Допустимая близорукость или дальновзоркость не более ±4 диоптрий.

При измерении дальности видимости отсчетным положением будет такое, когда марка полностью сольется с фоном экрана. При этом истинное значение метеорологической дальности видимости отсчитывается визуально по верхней шкале прибора. Нижняя шкала предназначена для градуировки прибора и более точного определения метеорологической дальности видимости.

Одновременное изображение черной марки и окружающих объектов, расположенных на любом расстоянии (но не менее 3 м), достигается с помощью двух объективов и коллективной линзы, установленной в фокусе одного из объективов и имеющей круглую черную метку (марку).

Зрительная труба дает возможность рассматривать через окуляр одновременно четкие изображения марки и окружающих предметов (в случае измерения — бархатного экрана).

При измерении дальности видимости наблюдатель должен находиться на расстоянии 50 м от черного экрана.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха —50, +50°C.

Прибор соответствует ТУ 08-118-68.

Регистратор дальности видимости РДВ-3

Регистратор дальности видимости РДВ-3 (рис. 1.67) предназначен для непрерывных дистанционных измерений и регистрации прозрачности атмосферы (метеорологической дальности видимости) в любых метеорологических условиях как днем, так и ночью.

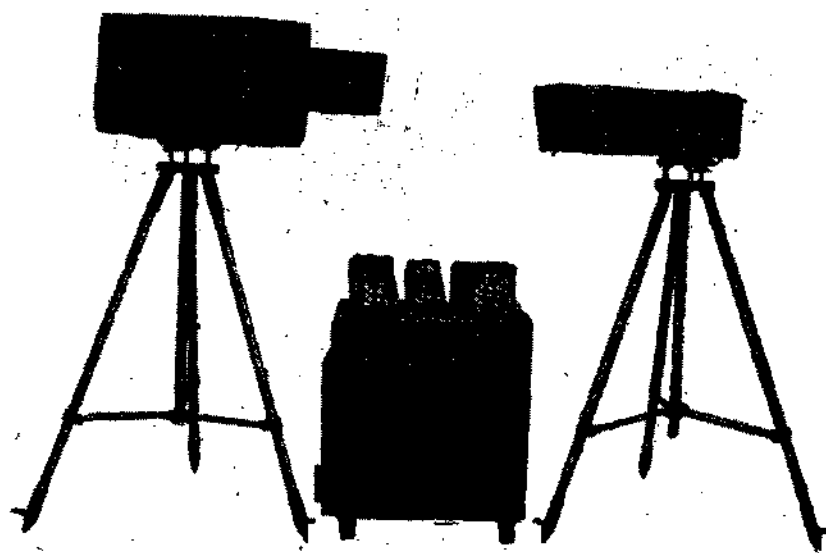


Рис. 1.67. Регистратор дальности видимости РДВ-3.

При эксплуатации прибор не требует капитальных сооружений (фундаментов) и устанавливается в специальных защитных будках.

Основные технические характеристики

Пределы измерений видимости, м	250—6000
Погрешность измерения видимости в диапазоне, %:	
250—400 м	± 10
400—1500 м	± 7
1500—3000 м	± 10
3000—5000 м	± 15
5000—6000 м	± 20
Основная погрешность измерения прозрачности атмосферы, %:	
по шкале измерителя дальности видимости	± 1
по шкале блоков дистанционного измерения и регистрации	± 2
Дополнительная погрешность измерения прозрачности атмосферы (возникающая под действием дестабилизирующих факторов — температуры, влажности), % фиксированного значения	не более $\pm 0,3$
Изменение показаний при изменении напряжения питания в пределах 220 В $\pm$ 10%, частота 50 Гц, %	не более $\pm 0,3$
Измерительная база	100 $\pm$ 0,5 м
Дистанционность, км	4
Сопротивление линии связи, кОм	не более 1
Сопротивление изоляции между жилами, кОм	не менее 100

Питание прибора — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, ВА	не более 260
Время полной отработки прибора по шкале от 0 до 100 делений при перекрытии (открывании) измерительного луча, с	не более 10
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
измерителя дальности видимости	975×385×296 мм 30,0 кг
пульта управления	135×265×90 2,0
штатива	1200×200×200 8,0
блока наблюдения	270×160×160 6,0
отражателя призмного	215×235×625 6,0
стабилизатора напряжения	196×310×186 15,0
цита	105×190×90 1,5

Краткое описание

В приборе использован нулевой метод измерения светового потока, ослабленного атмосферой. Оптическая схема прибора приведена на рис. 1.68. В качестве источника света *ЛН* используется низковольтная кварцевая лампа накаливания с телом накала в виде плоской спирали.

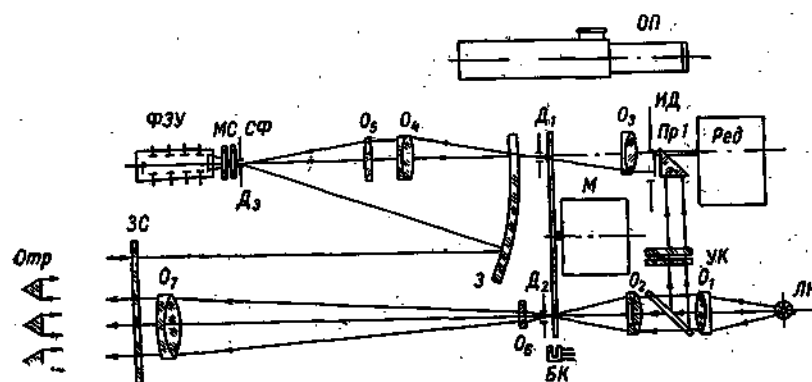


Рис. 1.68. Схема оптическая регистратора дальности видимости РДВ-3.

Свет от лампы накаливания разделяется на два световых потока, которые с помощью оптических элементов фокусируются в плоскости диска модулятора. Оптическая система создает слаборасходящийся световой поток достаточно высокой однородности. Объектив строит изображение промежуточной линзы в плоскости призмного отражателя *Отр*, находящегося на расстоянии 100 м от объектива.

Часть света, отраженного призмным отражателем, попадает через защитное стекло на сферическое зеркало *З*, отражаясь от него, проходит корректирующий светофильтр и фокусируется на молочном стекле *МС*, за которым установлен фотоумножитель *ФЗУ*.

Интенсивность измерительного светового потока зависит от прозрачности слоя воздуха, величина которого равна двойному расстоянию между объективом и призмным отражателем.

Корректирующий светофильтр *СФ* позволяет получить кривую спектральной чувствительности фотоумножителя, близкую к кривой спектральной чувствительности глаза, и ослабляет влияние дневного света. Молочное стекло *МС* обеспечивает равномерность освещенности поверхности катода фотоумножителя. Фотоэлектрический приемник является общим как для измерительного светового потока, так и для потока сравнения, проходящего через диафрагму *Д*, что обеспечивает независимость результатов измерения от колебаний параметров фотоумножителя.

В качестве аттенюатора в приборе использована линейная радиально-секторная измерительная диафрагма *ИД*.

Неподвижная часть диафрагмы (с секторным вырезом) устанавливается в световом поле, подвижная часть, выполненная в виде полудиска, вращается на оси, совмещенной с осью светового потока. Величина прошедшего через диафрагму светового потока будет линейно зависеть от угла поворота подвижного сектора диафрагмы.

Таким образом, при равенстве световых потоков угол поворота подвижной части диафрагмы и величина прозрачности атмосферы связаны строго линейной зависимостью.

Положение подвижной части диафрагмы при работе прибора всегда соответствует равенству измерительного потока и потока сравнения, попадающих на катод фотоумножителя.

Изменение интенсивности потока сравнения с помощью диафрагмы *ИД* при изменении интенсивности измерительного потока осуществляется автоматически.

Отражатель, состоящий из набора трипль-призм, не требует строгой ориентации, так как интенсивность отраженного потока не зависит в определенных пределах от изменения угла падения светового потока на отражатель. Призмы отражателя защищены от загрязнения блендами. В отражатель вмонтирован обогреватель, с помощью которого предохраняются поверхности трипль-призм от запотевания. Для юстировки и контроля прибора в процессе эксплуатации используется оптический прицел *ОП*.

Измерительный световой поток и поток сравнения модулируются при вращении диска модулятора, закрепленного на оси двигателя.

Схема прибора обеспечивает полную автоматизацию процесса измерения и регистрации прозрачности атмосферы.

Конструктивно измеритель дальности видимости смонтирован в специальном брызгозащищенном корпусе. Все элементы установлены на выдвижном шасси, закрытом кожухом, внутри которого установлен обогреватель. На задней стенке прибора размещены два штепсельных разъема, тумблеры, держатель предохранителя и контрольные гнезда.

На верхней части кожуха помещен оптический прицел, предназначенный для наводки блока РДВ на призмный отражатель при установке прибора.

На передней стенке корпуса РДВ в рамке с резиновыми уплотнителями установлено защитное стекло. На рамке защитного стекла установлена защитная бленда.

Трипль-призмы отражателя смонтированы в обойме, которая помещена в алюминиевый корпус. Для предохранения призм от загрязнения перед ними установлена система диафрагм и набор цилиндрических бленд, размещенных в прямоугольной оправе. Оправа с блендами крепится к основному корпусу с помощью замков.

Для наведения призмного отражателя на выходной объектив РДВ на корпусе отражателя установлено прицельное устройство. В корпусе отражателя помещен обогреватель, который подключается к сети с помощью штепсельного разъема.

Отражатель устанавливается на штативе с поворотной головкой.

На передней панели пульта управления и измерения установлены: микроамперметр со шкалой отсчета прозрачности атмосферы и дальности видимости, тумблер включения сети, индикаторная лампочка контроля включения сети, держатель предохранителя и кнопки для включения прибора и измерения. На боковых панелях установлены: клеммы «Линия», клеммы для

подключения самописца и потенциометр регулировки тока в измерительной линии.

В качестве регистрирующего прибора используется малогабаритный самописец, шкала которого градуирована в процентах (для измерения прозрачности атмосферы) и километрах (для измерения дальности видимости).

Напряжение сети 220 В, поступающее на элементы схемы РДВ, стабилизируется с помощью феррорезонансного стабилизатора.

Для контроля шкалы в процессе эксплуатации прибора используется приспособление с комплектом светофильтров, которое размещено внутри блока РДВ.

Это приспособление позволяет проверить работу прибора без использования призмменного отражателя.

Блоки прибора, размещенные в защитных будках, рассчитаны на работу при температуре окружающего воздуха $-50, +50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$. Блоки прибора, находящиеся в помещении, рассчитаны на работу при температуре воздуха $+5, +10^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 80% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P=0,8$ не менее 0,96 за 2000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1901-73.

Термометр узла кушения манометрический АМ-17

Термометр АМ-17 (рис. 1.69) предназначен для измерения экстремальных температур в почве на глубине узла кушения озимых культур в полевых условиях.

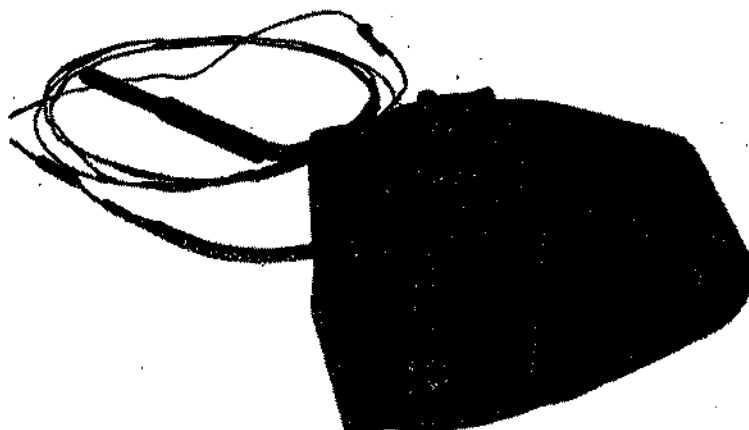


Рис. 1.69. Термометр узла кушения
манометрический АМ-17.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—30, +30
Предел допускаемой погрешности, °C	±1
Цена деления шкалы, °C	1
Оцифровка шкалы, °C	через 5
Вариация показаний прибора, °C	не более ±1
Тепловая инерция прибора в спокойной воздушной среде, с	не более 80
Дистанционность измерения, м	2,5
Продолжительность работы прибора без смены барабана при ежесуточных наблюдениях, мес.	не менее 3
Габаритные размеры, мм	246×162×105
Масса, кг	5

Краткое описание

Действие прибора основано на термическом изменении объема рабочей жидкости — толуола, заключенного в замкнутую манометрическую систему, и преобразовании этого изменения с помощью геликоидальной пружины в перемещение стрелки прибора.

Прибор состоит из герметически запаянной и заполненной под давлением толуолом термоманометрической системы, состоящей из термобаллона, манометрической геликоидальной пружины с биметаллическим термокомпенсатором и соединительного капилляра, барабана для записи, соединенного с храповым устройством шкалы и крошительна со стрелкой.

Часть капилляра на выходе из корпуса заключена в металлическую оплетку. Оставшаяся часть капилляра и термоблок являются чувствительным элементом прибора. При изменении температуры чувствительного элемента геликоидальная пружина раскручивается или закручивается и перемещает стрелку. Перо стрелки, прижатое с определенным усилием к поверхности барабана, предварительно покрытой слоем копоти, прочерчивает на ней дугу. Размер дуги пропорционален перепаду измеряемых температур за период между двумя последовательными наблюдениями. Крайние точки прочерченной на барабане дуги показывают экстремальную (максимальную и минимальную) температуру. Для считывания зарегистрированных температур барабан поворачивается вручную и прочерченная на нем дуга подводится к шкале прибора.

Стрелочный и шкальный арретиры предназначены для отведения стрелки и шкалы от барабана. С помощью корректора можно устанавливать стрелку прибора на нуль.

Биметаллический термокомпенсатор служит для устранения температурных погрешностей, возникающих за счет того, что геликоидальная пружина и часть капилляра термоманометрической системы находятся на воздухе, тогда как основная часть капилляра и термобаллон — в почве.

Для предохранения от прямого воздействия осадков, ветра, солнечной радиации, механических повреждений и толчков термометр помещен в защитное устройство (футляр).

Для измерения чувствительный элемент прибора (термобаллон и большую часть капилляра) устанавливают в почву на глубине залегания узла кушения сельскохозяйственных культур, а корпус прибора закрепляют на врытом в землю деревянном столбе.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха —50, +50°C и относительной влажности до 98%.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P=0,8$ не менее 0,9 за 10 000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1483-73.

Термометры почвенно-вытяжные ТПВ-50

Термометры ТПВ-50 (рис. 1.70) предназначены для измерения температуры почвы на разных глубинах.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—10, +40
Горизонты установки комплекта, м:	
из пяти термометров	0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2
из восьми термометров	0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,2; 1,6; 2,4; 3,2
Длина надземных частей труб, м	0,4; 1,0
Общая длина труб равна глубине установки плюс длина надземной части	
Масса комплекта, кг:	
из пяти термометров при длине надземной части	
0,4 м	7,8
1,0 м	10,6
из восьми термометров при длине надземной части	
0,4 м	12,5
1,0 м	17,0

Краткое описание

Комплект термометров ТПВ-50 состоит из шести или восьми термометров. Комплект из пяти термометров служит для измерения температуры почвы на пяти горизонтах, комплект из восьми термометров — для измерения на восьми горизонтах. В зависимости от высоты снежного покрова в местах эксплуатации термометры изготавливаются с длиной надземной части 0,4 и 1,0 м.

Каждый термометр ТПВ-50 состоит из термометра почвенно-глубинного ГОСТ 6083-69, закрепленного в винипластовой оправе с металлическим наконечником, защитной эбонитовой трубы с накрученным на ее конец наконечником, деревянной палки, на одном конце которой закреплена оправа с термометром, а на другом — колпачок с кольцом, хомутка с ушками для крепления оттяжек и трех проволочных оттяжек.

Термометр опускается и вынимается из труб для снятия отсчетов с помощью деревянной палки, на конце которой укреплен оправа с термометром. Различная длина деревянных стержней и эбонитовых труб обеспечивает измерение температуры почвы на разных глубинах.

Трубы длиной 3,4, 3,6 и 4,2 м, а также деревянные стержни для них изготавливаются разъемными и соединяются муфтами на месте установки термометров.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1456-71.

Термометр-щуп походный почвенный АМ-6

Термометр-щуп АМ-6 (рис. 1.71) предназначен для измерения температуры в пахотном слое почвы.



Рис. 1.70. Термометр почвенно-вытяжной ТПВ-50.

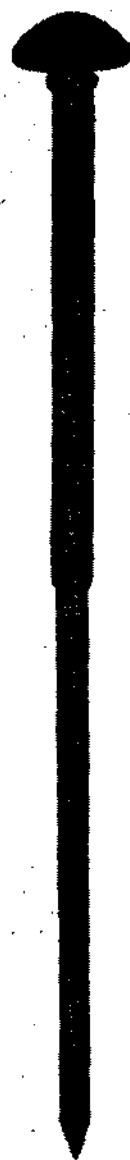


Рис. 1.71. Термометр-щуп походный почвенный АМ-6.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	0—60
Погрешность измерений, °C	±2
Коэффициент инерции (при охлаждении или нагревании термометра в воде), мин	не более 4
Габаритные размеры, мм	Ø 60×580
Масса, кг	0,6

Краткое описание

Термометр-щуп состоит из жидкостного толуолового термометра, металлической оправы и наконечника. Контакт между почвой и резервуаром термометра осуществляется с помощью металлического конусообразного наконечника оправы термометра. В целях улучшения теплоотдачи между наконечником и резервуаром термометра помещены медные или латунные опилки. Внутри оправы термометр закреплен изоляционной лентой, резиновой шайбой и пружиной. Отсчет результатов измерения производится через продольный вырез в верхней части оправы. Для защиты термометра вырез в оправе закрыт органическим стеклом. Отсчет глубины погружения прибора в почву производится по сантиметровым делениям, нанесенным на противоположной стороне оправы.

Прибор соответствует ТУ 25-08-855-71.

Термометр ртутный метеорологический максимальный ТМ-1

Термометр ТМ-1 (рис. 1.72) предназначен для измерения максимальной температуры воздуха за определенный промежуток времени. Термометр имеет специальное устройство, препятствующее спаду ртути при охлаждении.

Основные технические характеристики

Пределы измерений температуры, °C	—30, +50; —20, +70
Цена деления, °C	0,5
Предел допустимых погрешностей при температуре, °C	
—10, +50	±0,4
—20, +70	±0,5
—30	±0,8
Габаритные размеры, мм	Ø 18×340
Масса, г	68

Нижнее значение вероятности безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P=0,8$ равно 0,88 за 2000 ч.

Термометр соответствует ГОСТ 630—69.

Термометр спиртовой метеорологический минимальный ТМ-2

Термометр ТМ-2 (рис. 1.73) предназначен для измерения минимальной температуры воздуха за определенный промежуток времени при метеорологических наблюдениях.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—75, +21; —61, +31; +31; —51, +31; —41, +41
Цена деления шкалы, °C	0,5



Рис. 1.72. Термометр ртутный метеорологический максимальный ТМ-1.



Рис. 1.73. Термометр спиртовой метеорологический минимальный ТМ-2.



Рис. 1.74. Термометр ртутный метеорологический ТМ-3.



Рис. 1.75. Термометры ртутные метеорологические ТМ-4.

Предел допускаемой погрешности при температуре, °C:

—20, +40	±0,5
—30	±0,8
—40	±1,0
—50	±1,5
—60	±2,0
Габаритные размеры, мм	Ø 19×340
Масса, г	80

Нижнее значение вероятности безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,88 за 2000 ч.
Термометр соответствует ГОСТ 6085-75.

Термометр ртутный метеорологический ТМ-3

Термометр ТМ-3 (рис. 1.74) предназначен для измерения температуры поверхности почвы.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—35, +60; —25, +70; —10, +85
Цена деления шкалы, °C	0,5
Предел допускаемой погрешности (без введения поправок) при температуре, °C:	
—20, +80	±0,5
ниже —20	±0,7
Габаритные размеры, мм	Ø 16×360
Масса, г	59

Вероятность безотказной работы термометра за 2000 ч при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,92.
Термометр соответствует ГОСТ 6079-69.

Термометры ртутные метеорологические ТМ-4

Термометры ТМ-4 (рис. 1.75) применяются попарно в жалюзийных будках для измерения температуры и определения влажности воздуха.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—35, +40; —25, +50
Цена деления шкалы, °C	0,2
Предел допускаемой погрешности (без введения поправок) при температуре, °C:	
0, +50	±0,2
ниже 0	±0,3
Габаритные размеры, мм	Ø 16×410
Масса, г	100

Нижнее значение вероятности безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,92 за 2000 ч.
Термометр соответствует ГОСТ 15055-69.

Термометры ртутные метеорологические коленчатые (Савинова) ТМ-5

Термометры ТМ-5 (рис. 1.76) предназначены для измерения температуры верхних слоев почвы.

В один комплект входят четыре термометра, различающиеся длиной нижней части.

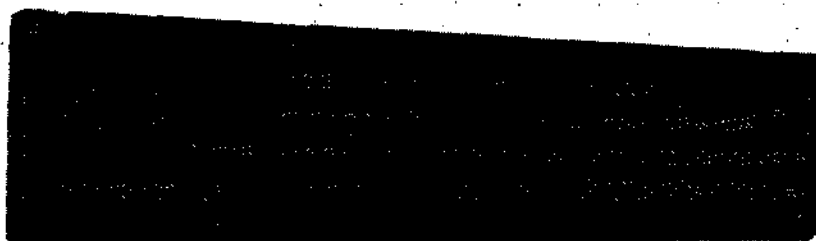


Рис. 1.76. Термометры ртутные метеорологические коленчатые (Савинова) ТМ-5.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	−40, +50
Цена деления, °C	0,5
Погрешность, °C	±0,5
Глубина измерения, мм	50, 100, 150, 200
Длина верхней части термометра, мм	215±15

Вероятность безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,9 за 1000 ч.
Термометр соответствует ГОСТ 112—75.

Термометр ртутный метеорологический ТМ-6

Термометр ТМ-6 (рис. 1.77) применяется в аспирационных психрометрах.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	−30, +50; −25, +50
Цена деления, °C	0,2
Предел допускаемой погрешности (без введения поправок) при температуре, °C:	
0, +50	±0,2
ниже 0	±0,3
Габаритные размеры, мм	∅ 8×270
Масса, г	20

Нижнее значение вероятности безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,92 за 2000 ч.
Термометр соответствует ГОСТ 15055—69.



Рис. 1.77. Термо-
метры ртутные
метеорологические
ТМ-6.



Рис. 1.78.
Термометр-пращ
ртутный
метеорологический
ТМ-8.



Рис. 1.79. Термо-
метр спиртовой
метеорологический
низкоградусный
ТМ-9.

Термометр-пращ ртутный метеорологический ТМ-8

Термометр ТМ-8 (рис. 1.78) предназначен для измерения температуры воздуха при метеорологических наблюдениях.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—30, +50; —35, +40
Цена деления шкалы, °C	0,5
Предел допускаемой погрешности (без введения поправок) при температуре, °C:	
—10, +50	±0,5
ниже —10, +20	±0,6
ниже —20, +30	±0,8
Габаритные размеры, мм	Ø 8×180
Масса, г	19

Вероятность безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,92 за 2000 ч.
Термометр соответствует ГОСТ 381—69.

Термометр спиртовой метеорологический низкоградусный ТМ-9

Термометр ТМ-9 (рис. 1.79) предназначен для измерения температуры воздуха.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—65, +25; —60, +20; —75, +25; —70, +20
Цена деления, °C	0,5
Предел допускаемой погрешности (без введения поправок) при температуре, °C:	
—20, +20	±0,5
—30	±0,8
—40	±1,0
—50	±1,5
—60	±2,0
—70	±2,5
Габаритные размеры, мм	Ø 17×410
Масса, г	96

Вероятность безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,9 за 2000 ч.
Термометр соответствует ГОСТ 4497—75.

Термометр ртутный метеорологический ТМ-10

Термометр ТМ-10 (рис. 1.80) предназначен для измерения температуры почвы на глубине и для измерения температуры поверхностного слоя воды в водоемах.



Рис. 1.80. Термометр ртутный метеорологический ТМ-10.



Рис. 1.81. Термометр ртутный метеорологический ТМ-11.



Рис. 1.82. Термометр ртутный метеорологический ТМ-14.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—20, +30; —10, +40;
Цена деления, °C	—5, +40 0,2
Предел допускаемой погрешности (без введения поправок) при температуре, °C:	
0, +40	±0,2
ниже 0	±0,3
Габаритные размеры, мм	Ø 16×360
Масса, г	65

Нижнее значение вероятности безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,92 за 2000 ч.
Термометр соответствует ГОСТ 6083—69.

Термометр ртутный метеорологический ТМ-11

Термометр ТМ-11 (рис. 1.81) предназначен для измерения температуры ртутных барометров.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—5, +45
Цена деления шкалы, °C	1
Предел допускаемой погрешности (без введения поправок) при температуре, °C:	
	±0,5
Габаритные размеры, мм	Ø 10×165

Вероятность безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,9 за 2000 ч.
Термометр соответствует ГОСТ 6082—69.

Термометр ртутный метеорологический ТМ-14

Термометр ТМ-14 (рис. 1.82) предназначен для измерения температуры воды в водоемах.

Основные технические характеристики

Пределы шкалы, °C	—3, +65
Цена деления шкалы, °C	0,5
Предел допускаемой погрешности (без введения поправок) при температуре, °C:	
	±0,5
Габаритные размеры, мм	Ø 13×210

Термометр соответствует ГОСТ 59—51.

Мерзлотомер АМ-21

Мерзлотомер АМ-21 (рис. 1.83) предназначен для измерения глубины промерзания и оттаивания почвы.

В зависимости от глубины промерзания почвы мерзлотомер изготавливается двух типов: АМ-21-І и АМ-21-ІІ.

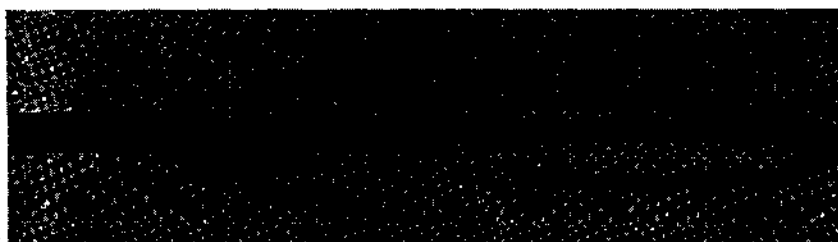


Рис. 1.83. Мерлотомер АМ-21.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, см:	
АМ-21-I	до 150
АМ-21-II	150—300
Длина шкалы, см:	
АМ-21-I	150
АМ-21-II	300
Длина надземной части, см:	
АМ-21-I	40
АМ-21-II	100
Положение нулевого деления шкалы:	
АМ-21-I	на уровне поверхности земли
АМ-21-II	на глубине 150 см
Габаритные размеры, мм:	
АМ-21-I с длиной надземной части	
40 см	2015×35
100 см	2615×35
АМ-21-II с длиной надземной части	
40 см	3515×50
100 см	4515×50
Масса, кг:	
АМ-21-I с длиной надземной части	
40 см	0,9
100 см	1,2
АМ-21-II с длиной надземной части	
40 см	2,0
100 см	2,5

Краткое описание

Глубина промерзания или оттаивания почвы находится по длине замерзшего столбика воды в резиновой трубке мерлотомера. Длина замерзшего столбика воды в резиновой трубке определяется на ощупь и измеряется по шкале, нанесенной на эту трубку. Высота снежного покрова измеряется по шкале, нанесенной на верхнюю часть защитной трубы.

Резиновая трубка наполняется дистиллированной водой и плотно закрывается с обеих сторон капроновыми пробками. Внутри резиновой трубки пропущена капроновая нить, перевязанная узлами для удержания столбика льда; нить закреплена в двух капроновых кольцах, расположенных внутри резиновой трубки. Резиновая трубка при помощи льняного шнура в приборе АМ-21-I и деревянной палки в приборе АМ-21-II соединена с колпачком, закрывающим верхний конец защитной трубы. К нижнему концу защитной трубы приварено дно из винилласта.

При установке зазор между дном защитной трубы и торцом пробки резиновой трубки должен быть 3—5 мм.

Защитная труба устанавливается таким образом, чтобы верхний конец ее возвышался над поверхностью почвы на 40 или 100 см (в зависимости от средней высоты снежного покрова в районе установки прибора).

Прибор соответствует ТУ 52-07-25-71.

Термометр сопротивления М-102

Термометр сопротивления М-102 (рис. 1.84) предназначен для дистанционного измерения температуры воздуха.

Рис. 1.84. Термометр сопротивления М-102.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—60, +50
Номинальное сопротивление термометра (при 0°C), Ом	250±1
Сопротивление двух выводных проводов термометра (при 20±5°C), Ом	не более 0,1
Коэффициент инерции термометра (при аспирации со скоростью 2 м/с)	не более 40
Допустимый нагрев термометра (при прохождении тока 3 мА), °C	не более 0,05
Табаритные размеры, мм	Ø 10×280
Диаметр чувствительного элемента, мм	4,5

Краткое описание

Чувствительный элемент термометра изготовлен из медной проволоки. Способ намотки чувствительного элемента — бескаркасный. Чувствительный элемент помещен в защитный винипластовый корпус с винипластовой пробкой, в которую вставлены отрезки манганиновой проволоки, к концам которых припаиваются чувствительный элемент и подводящие провода. Измерение температуры воздуха термометром М-102 производится с помощью измерительного моста. Конструкция термометра герметична, поэтому его градуировку можно производить в жидкой среде.

Вероятность безотказной работы термометра в течение года не менее 0,8. Термометр соответствует ТУ 52-09-087-68.

Термограф метеорологический М-16

Термограф М-16 (рис. 1.85) предназначен для регистрации температуры воздуха в наземных условиях.

В зависимости от продолжительности одного оборота барабана часового механизма термографы изготавливаются двух типов: суточные М-16с и недельные М-16н.

Регистрация температуры производится на специальной ленте.

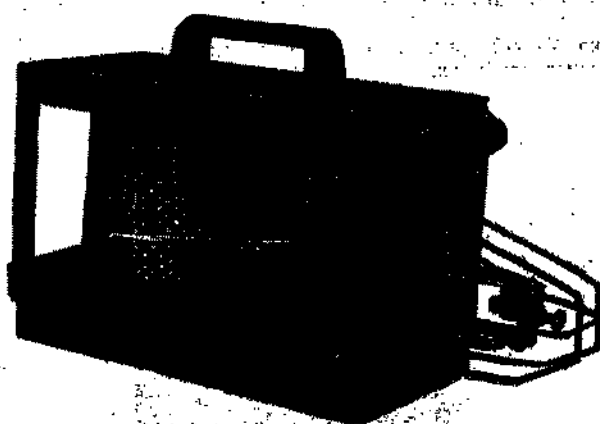


Рис. 1.85. Термограф метеорологический М-16.

Основные технические характеристики

Диапазон регистрации, °C	-45, +35; -35, +45; -25, +55
Предел допускаемой погрешности, °C	±1
Погрешность хода часового механизма, мин	
суточного (360 ч)	+5
недельного (186 ч)	+30
Габаритные размеры, мм	127×325×175
Масса, кг	2

Краткое описание

Прибор состоит из чувствительного элемента — биметаллической пластинки, передаточной системы, регистрирующей части и корпуса. Действие прибора основано на свойстве биметаллической пластинки изменять радиус изгиба с изменением температуры воздуха. Деформация биметаллической пластинки с помощью передаточного механизма преобразуется в перемещение стрелки с пером по диаграммной ленте, закрепленной на барабане часового механизма. Вращение барабана осуществляется часовым механизмом.

Диаграммная лента разделена по вертикали горизонтальными параллельными линиями с ценой деления 1°C, а по горизонтали — вертикальными дугообразными линиями с ценой деления 15 мин для суточного термографа и 2 ч для недельного. Прибор имеет приспособление, с помощью которого на диаграммной ленте пером стрелки можно делать отметки времени записи, не открывая корпуса прибора. Начальная установка пера стрелки на требуемое деление диаграммной ленты осуществляется вращением установочного винта, с помощью которого перо стрелки может перемещаться по всей высоте барабана часового механизма.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха —45, +55°C.

Вероятность безотказной работы термографа при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,96 за 1000 ч.

Прибор соответствует ГОСТ 6416-62 и ТУ 25-04-1898-73.

Установка для измерения температуры почвы М-54-2

Установка М-54-2 (рис. 1.86) предназначена для измерения температуры почвы на разных глубинах.

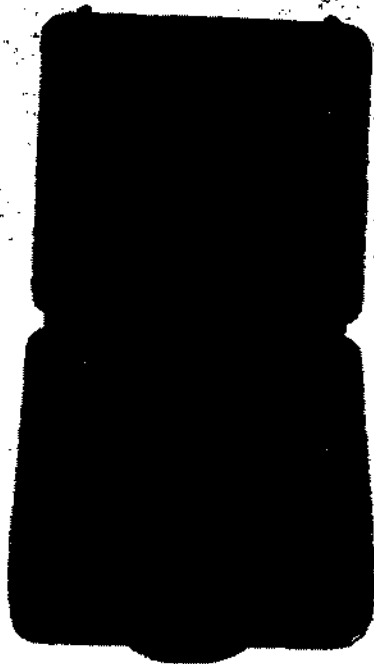


Рис. 1.86. Установка для измерения температуры почвы М-54-2.

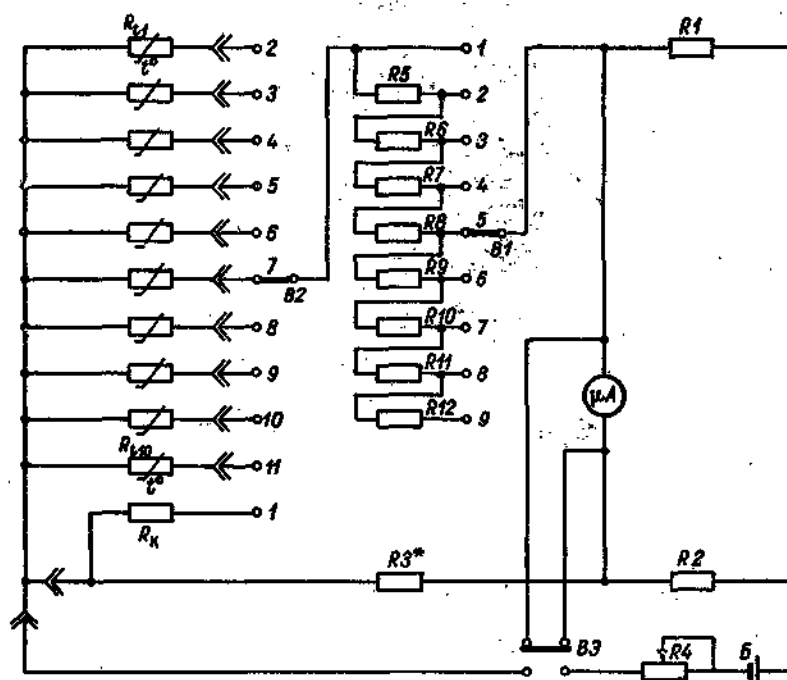
Основные технические характеристики

Пределы измерений, °С	-30, +60
Предел допускаемой погрешности (с учетом поправок), °С	±0,1
Поправки к показаниям установки, °С	±0,4
Питание — гальванические элементы на напряжение, В	3±1
Габаритные размеры пульта, мм	310×260×150
Масса, кг:	
пульта	5
комплекта	60

Краткое описание

Установка состоит из комплекта датчиков температуры и измерительного пульта, соединенных между собой кабелем с помощью штексельных разъемов. Комплект датчиков температуры состоит из десяти термометров сопротивления, смонтированных на конце 12-жильного кабеля длиной 120 м. Каждый термометр присоединяется к кабелю посредством двухжильного шнура.

Измерительный пульт конструктивно оформлен в виде переносного прибора в корпусе с откидной крышкой. На панели расположены: магнитоэлектрический гальванометр, ручка переключателя термометров, ручка переключателя диапазонов, ручка регулировки питания моста и тумблер включения питания моста. Два сухих элемента 165Л помещаются в специальном кожухе пульта, закрытом крышкой с отверстиями для вентиляции. Подключение термометров осуществляется через штепсельный разъем, смонтированный на панели пульта.



Шкала указывающего прибора имеет 100 делений (± 50 делений) с нулем посредине. Перемещение стрелки на одно деление соответствует изменению температуры на $0,1^{\circ}\text{C}$. К каждой установке придается градуировочная кривая (таблица), с помощью которой показания прибора переводятся в значение температуры. Для получения истинной температуры почвы в показаниях каждого термометра вводятся поправки, значения которых даны в формуляре установок. Схема электрическая принципиальная М-54-2 приведена на рис. 1.87.

Нижнее значение вероятности безотказной работы установки при доверительной вероятности $P=0.8$ не ниже 0,90 за 500 ч.

Установка соответствует ТУ 25-04-1734-72.

Электротермометр АМ-2М-1

Электротермометр АМ-2М-1 (рис. 1.88) предназначен для измерения температуры поверхностного слоя почвы.

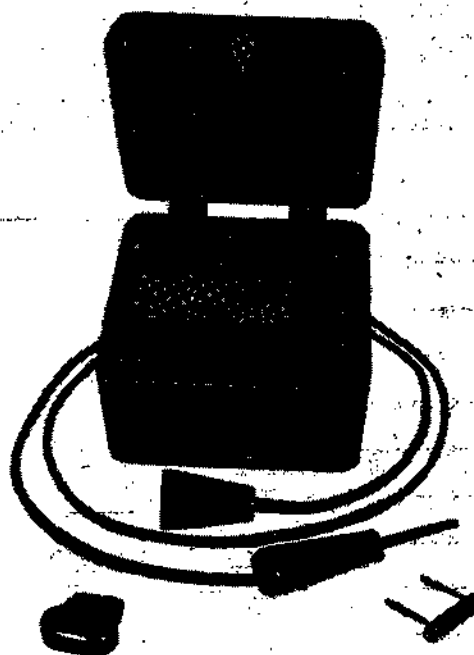


Рис. 1.88. Электротермометр АМ-2М-1.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °С	-35, +45
Предел допускаемой погрешности, °С	±1
Питание — батареи сухих элементов на- пряжением, В	6±1
Габаритные размеры, мм:	
пульта	190×190×110
длина датчика с кабелем	2030
Масса, кг:	
пульта	2
комплекта	11

Краткое описание

Действие электротермометра основано на свойстве металлов изменять электрическое сопротивление в зависимости от изменения температуры.

Прибор состоит из комплекта датчиков (10) и измерительного пульта. Датчик представляет собой медный проволоочный термометр сопротивления, заключенный в герметичный корпус.

К термометру присоединен двухжильный медный кабель, которым термометр при измерениях с помощью вилки соединяется с пультом. Пульт является переносным прибором. В нем смонтированы неравновесный мост с из-

мерительным прибором (микроамперметр М-24) и батарея сухих элементов типа «Марс».

Мост имеет три плеча из постоянных резисторов (из манганина), а четвертым плечом является термометр. При установке напряжения питания моста в качестве четвертого плеча подключается постоянный резистор.

Подключение каждого из 10 термометров к пульту осуществляется с помощью виткового соединения. Кабель датчика оканчивается вилкой, закрываемой крышкой, а пульт снабжен контактными гнездами.

Схема электрическая принципиальная электротермометра АМ-2М-1 приведена на рис. 1.89.

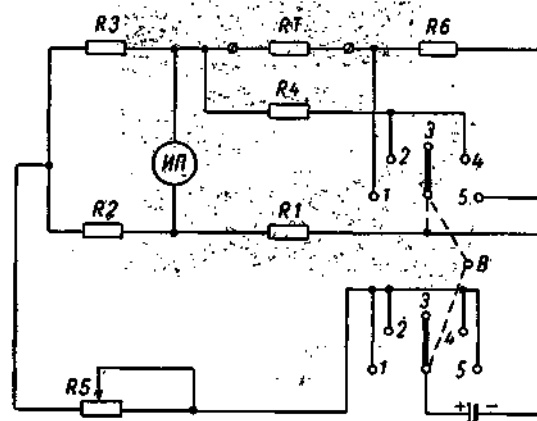


Рис. 1.89. Схема электрическая принципиальная электротермометра АМ-2М-1.

Прибор рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха $-40, +50^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение вероятности безотказной работы электротермометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,9 за 5000 ч.

Электротермометр соответствует ТУ 26-04-1941-74.

Электротермометр АМ-29

Электротермометр АМ-29 (рис. 1.90) предназначен для измерения температуры почвы.

Электротермометр выпускается двух типов: типа А — для измерения температуры почвы в 10 местах на глубине 2—20 см, типа М — для измерения температуры почвы на глубинах 2—320 см.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, $^{\circ}\text{C}$	$-40, +60$
Предел допускаемой погрешности, $^{\circ}\text{C}$	± 1
Дистанционность, м:	
типа А	2
типа М	120
Питание — гальванические элементы на- пряжением, В	$6 \pm 1,5$
Габаритные размеры, мм	$300 \times 230 \times 140$
Масса, кг:	
показывающего прибора	3
комплекта (с кабелями)	60

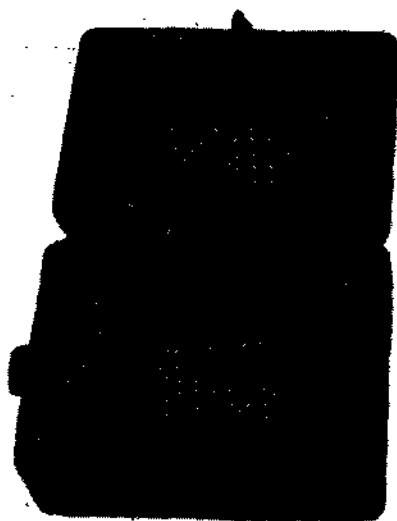


Рис. 190. Электротермометр
АМ-29.

Краткое описание

Чувствительными элементами электротермометра являются бескаркасные термометры сопротивления из медной проволоки, заключенные в тонкостенную латунную гильзу.

Электротермометр выполнен в виде переносного прибора, на лицевой панели пульта которого смонтированы ручки управления и микроамперметр. В приборе использован метод измерения сопротивления с помощью неуравновешенного моста постоянного тока.

Схема электрическая принципиальная электротермометра приведена на рис. 191.

Три плеча измерительного моста состоят из постоянных резисторов $R1-R3$. Четвертое плечо представляет собой термометр R_t , служащий для измерения температуры поверхностного слоя почвы, или один из термометров $R_{t1}-R_{t6}$, служащих для измерения температуры почвы на 10 глубинах. Термометры включаются в схему измерения в зависимости от положения переключателя $B2$. Резисторы $R4$ и $R6$ предназначены для измерения температуры почвы на разных диапазонах. Если переключатель $B1$ находится в положении 1, диапазон измерения температуры равен $-40, +10^{\circ}\text{C}$, если в положении 5, то $+10, +60^{\circ}\text{C}$.

На внутренней поверхности крышки пульта закреплена таблица для перевода показаний микроамперметра в значение температуры. Для регулировки напряжения питания моста служит потенциометр $R18$.

Тумблер $B3$ предназначен для переключения рода работ: при правом положении тумблера (по схеме) электротермометром измеряют температуру поверхностного слоя почвы, при левом — температуры почвы на 10 глубинах.

Нижнее значение вероятности безотказной работы электротермометра при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,90 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1966-74.

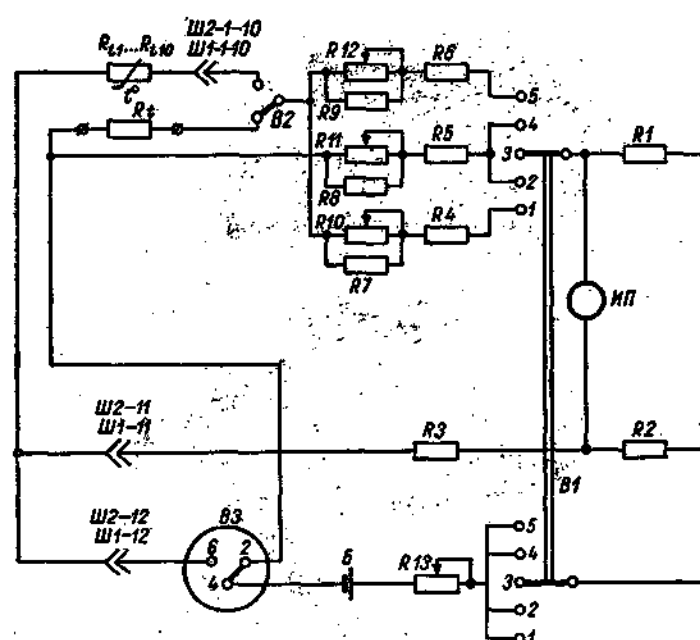


Рис. 1.91. Принципиальная схема электрическая АМ-29.

Электротермометр транзисторный ТЭТ-2

Транзисторный электротермометр ТЭТ-2 (рис. 1.92) представляет собой прибор переносного типа, предназначенный для измерения температуры в пахотном слое почвы, температуры воздуха в складских помещениях, теплицах, на фермах, температуры малоагрессивных жидких, сыпучих и газообразных сред.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—40, +80
Дистанционность, м	1,5—20
Глубина, на которой производится измерения, см	3—50
Диапазоны измерения, °C:	
точные	—10, +10; +10, +30; +30, +50
грубый	—40, +80
Предел допускаемых основных погрешностей для диапазонов, °C:	
точных	±0,5
грубого	±2,0
Шкала показывающего прибора равномерная	
Рабочее положение — горизонтальное, отклонение передней панели от горизонтальной плоскости не более ±2°	
Питание — сухие гальванические элементы типа 373 ГОСТ 12333—66 напряжением, В	1,55±0,10

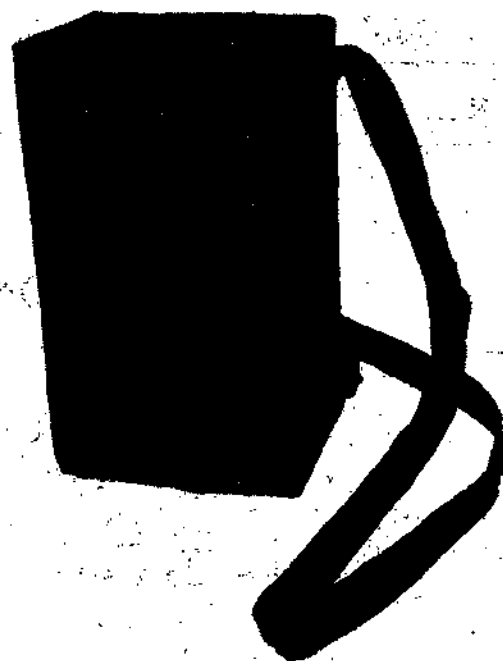


Рис. 1.92. Электротермометр транзисторный ТЭТ-2.

Потребляемая мощность, мВ · А	10
Дополнительная погрешность:	
за счет изменения температуры, °С/10°С	0,2
вследствие изменения напряжения питания	не более предела основной погрешности
при отклонении от горизонтального положения	не более 1/2 предела основной погрешности
за счет нагрева датчика электрическим током °С	0,2
при облучении радиационно-защищенного датчика световым потоком интенсивностью 0,5 кВт/м², °С	2,5
вследствие увеличения влажности воздуха до 95% при температуре +25°С	не более предела основной погрешности
Коэффициент тепловой инерции датчика с:	
радиационно-защищенного в неподвижном воздухе	не более 400
радиационно-защищенного при обдуве потоком воздуха со скоростью 5 м/с	не более 120

почвенного (в воде)	не более 15
герметичного и кислотоупорного (в воде)	не более 12
Кислотоупорные датчики устойчивы в щелочной (рН от 7 до 8) и кислотной (рН от 4 до 7) средах.	
Габаритные размеры, мм:	
устройства измерительного	227×150×95
коробки коммутационной	220×136×100
Масса, кг:	
устройства измерительного	2,0
коробки коммутационной	1,10
датчика с кабелем длиной 20 м	не более 2,0

Краткое описание

Работа электротермометра основана на зависимости напряжения перехода «эмиттер—база» полупроводникового триода от температуры среды. Прибор состоит из измерительного устройства, присоединяемого к датчикам температуры с помощью розетки. В качестве чувствительного элемента термометра используется транзистор.



Рис. 1.93. Датчики электротермометра транзисторного ТЭТ-2.

Измерительная схема представляет собой неравновесный мост с включенным в одно из плеч переходом «эмиттер—база» транзистора.

Измерительное устройство выполнено в металлическом корпусе со съемными ремнями для переноски. На передней панели корпуса размещены измерительный прибор, ручка переключения диапазонов измерения и кнопка включения прибора. Для предохранения прибора от попадания пыли и влаги (дождя, снега) на переднюю панель надевается предохранительная съемная крышка, не снимая которую можно проводить измерения в одном диапазоне.

Почвенный датчик (рис. 1.93) представляет собой металлический трубчатый стержень с ручкой, заканчивающийся наконечником, облегчающим проникновение датчика в почву. Внутри наконечника закреплен транзистор, отделенный от металлического стержня втулкой с низкой теплопроводностью. На металлическом стержне нанесены риски и цифры деления, позволяющие определять глубину погружения датчика. Максимальная глубина погружения датчика 50 см.

Радиационно-защищенный датчик закреплен на стене или балке с помощью кронштейна и защищен блендой-радиатором, предотвращающим попадание теплового и светового излучения непосредственно на поверхность транзистора.

Герметичный датчик выполнен в металлическом корпусе цилиндрической формы и предназначен для измерения температуры неагрессивных сред.

Кислотоупорный датчик имеет ту же конструкцию, что и герметичный. В отличие от герметичного он покрыт лаком для предохранения от коррозии.

Датчик может работать в малоагрессивных средах и насыщенных солевых растворах.

Коммутационная коробка предназначена для подключения входа измерительного устройства к одному из 10 датчиков. Коммутационная коробка имеет металлический корпус, который можно крепить стационарно. На передней панели выведена ручка переключения датчиков, а на торцах установлены 11 розеток для подключения датчиков и соединительного кабеля.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха $-30, +40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 95% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

Минимальное расчетное значение вероятности безотказной работы при доверительной вероятности $P=0,8$ не ниже 0,9 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1815-73.

Наземный импульсный световой измеритель высоты нижней границы облаков ИВО-1М

Наземный импульсный световой измеритель высоты нижней границы облаков (рис. 1.94) предназначен для определения высоты нижней границы облаков непосредственно над местом установки аппаратуры при отсутствии тумана, сильных осадков и дымки.



Рис. 1.94. Наземный импульсный световой измеритель высоты нижней границы облаков ИВО-1М.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м	50—2000
Пределы допускаемых погрешностей для высот:	
50—150 м	$\pm(0,1H+5 \text{ м})$
150—500 м	$\pm(0,07H+10 \text{ м})$
500—1500 м	$\pm(0,05H+50 \text{ м})$
более 1500 м	$\pm(0,05H+50 \text{ м})$

Отсчет — по электронно-лучевой трубке	
Время, затрачиваемое на одно измерение (при плотных облаках и подготовленной аппаратуре), с	не более 4—5
Частота повторения световых импульсов, Гц	20
Срок службы лампы при номинальном режиме, ч	40
Регулировка усиления — автоматическая и ручная	
База между приемником и передатчиком, м	8—10
Управление аппаратурой дистанционное, с пульта управления	
Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, В·А	не более 300
Потребляемая мощность в момент измерения, В·А	не более 500
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
пульта управления	325×810×440 мм 70,0 кг
передатчика	610×570×600 70,0
приемника	610×670×600 70,0
стойки с барабаном	500×530×470 95,0

Краткое описание

Принцип действия импульсного светового измерителя высоты нижней границы облаков основан на измерении времени прохождения световым импульсом расстояния от передатчика световых импульсов до нижней границы облаков и обратно до приемника световых импульсов.

Прибор состоит из передатчика световых импульсов, приемника импульсов и пульта управления, соединенных между собой кабелем.

Передатчик посылает световые импульсы, создаваемые импульсной лампой, вертикально к облаку.

Приемник преобразует отраженный от облака световой импульс в электрический сигнал, усиливает его и передает в пульт управления прибором. Приемник импульсов включает в себя предварительный фотоусилитель, состоящий из фотоэлектронного умножителя ФЭУ-1 и лампового усилителя.

Измерение времени между моментом излучения импульса от передатчика и моментом поступления импульса на приемник производится на экране электронно-лучевой трубки пульта управления. Расстояние от начала развертки до середины фронта отраженного импульса пропорционально высоте облаков, поэтому шкала для измерения этого расстояния нанесена в метрах, что позволяет производить непосредственный отсчет высоты облаков. Передатчик и приемник помещены в металлический кожух с дистанционно открывающимися крышками. Оптические системы передатчика и приемника защищены стеклами. Передатчик и приемник смонтированы на карданных подвесах, обеспечивающих их самоустойчивость, и могут быть установлены на ножках или на специальных опорах. В передатчике в фокусе зеркала расположена импульсная газоразрядная лампа, а в приемнике — диафрагма, закрывающая фотокатод ФЭУ-1.

Конструкция пульта управления аналогична конструкции электронно-лучевого осциллографа. Монтаж пульта выполнен в два яруса. В нижнем ярусе расположены трансформаторы, дроссель высокого напряжения, высоковольтные фильтровые конденсаторы. В верхнем ярусе находится монтаж развертки, калибровки усилителя, электронно-лучевой трубки и др.

На передней панели пульта расположены используемые непосредственно при измерении органы управления и соответствующий им электрический монтаж.

Передатчик и приемник соединяются с пультом управления кабелями. В нерабочем положении кабели сматываются на специальный барабан. Кабели допускают как наружную, так и подземную прокладку. Передатчик и приемник работают на открытом воздухе при температуре $-50, +50^{\circ}\text{C}$. Пульт прибора работает в закрытом помещении при температуре воздуха $+5, +50^{\circ}\text{C}$. Прибор соответствует ТУ 3-3-1028-74.

Регистратор высоты облаков РВО-2

Регистратор высоты облаков РВО-2 (рис. 1.95) предназначен для измерения и регистрации высоты нижней границы облаков.

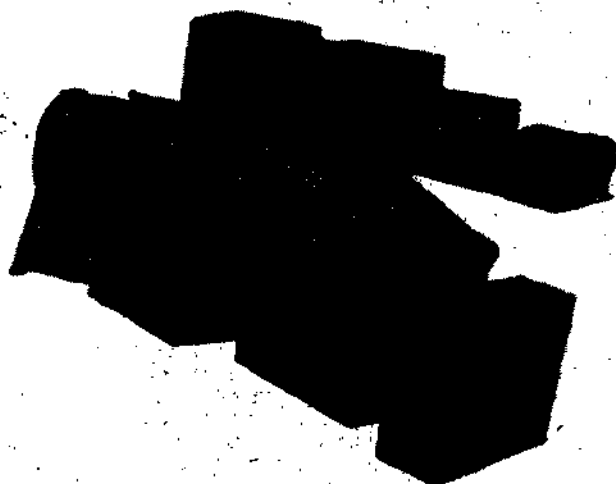


Рис. 1.95. Регистратор высоты облаков РВО-2.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м	50—2000
Пределы регистрации, м	50—1000
Пределы допускаемых погрешностей для высот:	
50—150 м	$\pm(0,1H+5 \text{ м})$
150—500 м	$\pm(0,07H+10 \text{ м})$
500—1500 м	$\pm(0,05H+15 \text{ м})$
более 1500 м	$\pm(0,05H+50 \text{ м})$
Погрешность регистрации превышает погрешность измерения не более чем вдвое	
Отсчет — по электронно-лучевой трубке, при регистрации — по двукратной записи на бумаге и по шкалам самопишущих приборов	
Периодичность регистрации, мин	60, 30, 15 *
Дистанционность при работе:	
с пульта управления, м	100
с выносного пульта	8 км

* При необходимости возможна регистрация с интервалом 3 мин и непрерывная регистрация.

Сигнализация о наличии низкой облачности — световая и звуковая	
Время, затрачиваемое на одно измерение, с	не более 10
Амплитуда силы света, Мсв	0,6
Частота повторения импульсов, Гц	20
Импульсный спектр — видимый	
Длительность регистрации без обслуживания, сут	4
Суточная погрешность во времени основных интервалов регистрации, мин	± 2
База между передатчиком и приемником, м	10—12
Напряжение питания — 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, В·А:	
без подогрева	не более 800
с подогревом	не более 1200

Краткое описание

По принципу действия прибор представляет собой импульсный дальномер оптического диапазона, измеряющий вертикальное расстояние от земли до нижней границы облаков.

Передатчик и приемник световых импульсов устанавливаются на открытой площадке вблизи места, где производятся измерения и регистрация высоты облаков. Питание, управление и передача сигналов осуществляются по кабелям, соединяющим пульт управления с передатчиком и приемником.

Передатчик состоит из импульсной лампы с питающими ее конденсаторами и параболического отражателя. Тело свечения импульсной лампы расположено в фокусе параболического отражателя. Отражатель вместе с лампой и конденсаторами установлен в кардановом подвесе, заключенном в кожух с открывающейся крышкой.

Юстировочно-фокусирующий механизм обеспечивает перемещение лампы по трем координатам в направляющих с помощью микрометрических винтов.

Для управления крышкой использован механизм МПК-5А, поворачивающий крышку через шлицевое соединение. Встроенная в механизм фрикционная муфта обеспечивает натяжение при закрывании и возможность ручного открывания крышки без расцепления шлицевого соединения. Угол поворота механизма ограничивается встроенными в МПК-5А кулачковыми выключателями. Оптическая система и лампа защищены также стеклом с оправой.

Для устранения запотевания и обмерзания стекол предусмотрен обогревательный элемент мощностью порядка 200 Вт, для обеспечения брызгозащитности все соединения имеют резиновые уплотнения. Для установки на грунт кожух имеет четыре гнезда, в которые вставляются трубчатые опоры (одна регулируемая).

На боковой стенке передатчика имеется лючок с разъемами для подключения кабелей, а также штатные гнезда для подключения телефона и переносной лампы.

Приемник состоит из фотоприемника ФЭУ-1, фотоусилителя и параболического зеркала. Угол зрения фотоприемника ограничивается прямоугольной диафрагмой, закрывающей катод ФЭУ-1, которая прорезана в кожухе фотоусилителя и расположена в фокусе параболического зеркала. Размер диафрагмы соответствует телу свечения импульсной лампы. Параболическое зеркало и другие элементы приемника такие же, как в передатчике.

В блоке приемника расположен выпрямитель на 27 В, от которого питаются механизмы открывания и закрывания крышек.

На боковой стенке блока приемника имеется лючок с разъемами для

подключения кабелей и тепловые гнезда для подключения телефона и переносной лампы.

Фотоприемник состоит из однокаскадного фотоэлектрического умножителя ФЭУ-1 и трехкаскадного лампового усилителя.

В пульте управления размещены измерительная схема, схема АРУ, основные органы управления аппаратурой и узлы питания передатчика, приемника и измерительной схемы.

Измерительная схема состоит из видеоусилителя, электронно-лучевой трубки, схемы развертки и схемы компенсации, схемы калибровки. Видеоусилитель собран на двух лампах по схеме с активной нагрузкой и высокочастотной коррекцией.

Сигнал с выхода усилителя поступает на отклоняющуюся пластину трубки через реле, служащее для переключения подачи на трубку сигнала или калибровочных меток.

Автоматический регистратор состоит из усилителя с системами автоматической регулировки чувствительности по времени (АРЧВ) и автоматической регулировки усиления (АРУ), схемы преобразования, детектора с входными каскадами, самопишущего измерительного прибора, программно-часового механизма, схем питания, коммутации и сигнализации.

Аппаратура имеет три варианта комплектации:

а) измеритель, состоящий из передатчика и приемника световых импульсов, пульта управления. В этом варианте возможно измерение высоты облаков до 2000 м по электронно-лучевой трубке и шкале высот пульта управления;

б) измеритель-регистратор, в состав которого входят передатчик, приемник, пульт управления, регистратор. Этот вариант дает возможность измерять высоту облаков до 2000 м и автоматически регистрировать высоту нижней границы облаков до 1000 м при расположении пульта управления и регистратора на расстоянии до 100 м от места установки передатчика и приемника;

в) измеритель-регистратор, включающий в себя передатчик, приемник, пульт управления, регистратор и выносной пульт. Этот вариант позволяет измерять и регистрировать высоту облаков так же, как вариант «б», и регистрировать и измерять высоту облаков до 1000 м по самописцу выносного пульта при расположении последнего на расстоянии до 8000 м от места установки передатчика и приемника.

В комплект аппаратуры входят также стабилизатор напряжения питающей сети, ЗИП и кабели.

Состав ЗИП и количество кабелей зависят от варианта комплектации.

Схема АРЧВ служит для подавления сигнала от дымки в нижних слоях атмосферы.

Питание всех схем регистратора производится от выпрямителя с электронной стабилизацией напряжения.

Самопишущий измерительный прибор включается в диагональ выходной мостовой схемы. При подключении выносного пульта его самописец включается последовательно с самописцем регистратора.

Программа автоматической работы прибора задается программным часовым механизмом, смонтированным в регистратор и соединенным со схемой с помощью разъема.

Конструктивно автоматический регистратор оформлен в виде настольного прибора. На передней панели размещены самописец, программно-часовой механизм с переключателем программы и кнопкой пуска, лампочка и регулятор громкости сигнализации низкой облачности, тумблер и лампочка включения автомата, предохранители.

Вспомогательные органы управления вынесены на боковые стенки.

Для телефонной связи с блоками передатчика и приемника, а также с выносным пультом, на всех блоках аппаратуры имеются телефонные гнезда, а в ЗИП входят телефонные трубки.

Прибор соответствует ТУ 8.3.920-74.

Пржекторная установка ПИ-45-1

Пржекторная установка ПИ-45-1 (рис. 1.96) предназначена для измерения высоты нижней границы облаков в полевых условиях в темное время суток.

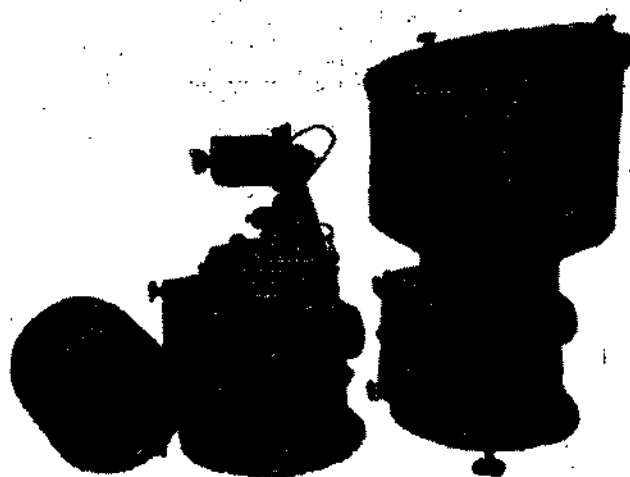


Рис. 1.96. Пржекторная установка ПИ-45-1.

Основные технические характеристики

Диаметр отражателя, см	45
Максимальная сила света, св	2 400 000
Угол рассеяния, °	не более 4
Питание, В:	
источник переменного тока	220/127
аккумуляторные батареи	24
Напряжение источника света, В	24
Срок службы лампы накаливания, ч	10
Габаритные размеры, мм:	
пржектора	Ø 700×960
визира	Ø 445×823
Масса, кг:	
пржектора	90
визира	50

Краткое описание

Установка состоит из пржектора и визирного устройства. Пржектор создает узкий луч света, направленный вертикально вверх. С помощью визирного устройства, устанавливаемого на определенном расстоянии от пржектора, определяют угол между горизонтом и направлением на центр светового пятна, созданного на облаке лучом пржектора.

Пржектор состоит из кожуха и тумбы. В кожухе закреплены отражатель, лампа накаливания с патроном «Профокс», выключающим необходимость юстировки после замены лампы, а также уровень для вертикального направления луча. Кожух закрывается съемной рамой с защитным стеклом. В тумбе, являющейся основанием кожуха, размещены трансформатор, реле

для включения лампы прожектора при питании от аккумулятора, клеммная панель для присоединения кабеля дистанционного управления и кабеля питания.

Визирное устройство состоит из визира и тумбы. Визирное устройство представляет собой специальный прицел с лимбом для отсчета углов наведения. Подсвечивание сетки прицела производится электролампочкой. Луч света, отраженный облаком, через зеркало попадает в глаз наблюдателя. Луч, освещающий сетку, пройдя коллиматор, также попадает на зеркало и от него в глаз наблюдателя. Наблюдатель видит изображение сетки на фоне неба. Совмещая это изображение со световым пятном на облаке, осуществляют наводку.

Пржекторная установка рассчитана на работу при температуре окружающего воздуха $-40, +40^{\circ}\text{C}$.

Установка соответствует ТУ 16-530-072-69.

ЛАВА

2

АЭРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И УСТАНОВКИ

Радиозонды типа А-22

Радиозонды А-22-IV, А-22-VII (рис. 2.1) предназначены для измерения атмосферного давления, температуры и относительной влажности воздуха, а также для определения скорости и направления ветра с помощью радиолокатора или аэрологического теодолита. Выпуск радиозонда в полет производится на латексных оболочках, наполненных водородом. Прием сигналов радиозонда и их сопровождение осуществляют с помощью радиотеодолита «Малахит» и регистрационной аппаратуры ПР-4М.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:

давления, мбар	1050—5
температуры, °С	—75, +40
влажности, %	15—100

Примечание. По особому заказу изготавливаются радиозонды с пределами измерений температуры +40, —90°С и относительной влажности 10—100%.

Основные погрешности (после введения поправок):

по температуре, °С	±10
по влажности (при температуре воздуха 25±10°С), %	±5
по давлению (при температуре воздуха 25±10°С), мбар	±4

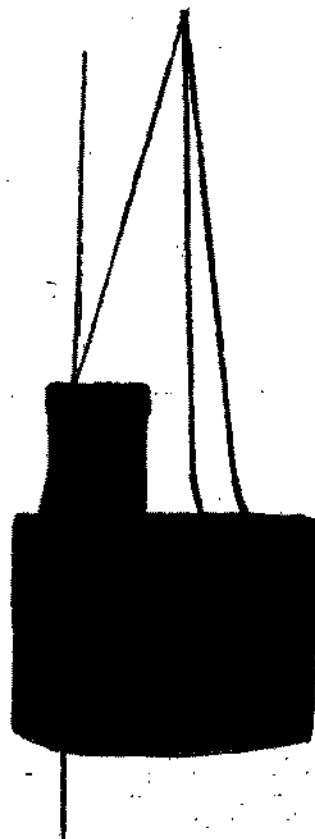


Рис. 2.1. Радиозонд типа А-22.

Дополнительная температурная погрешность узла давления:

Тип радиозонда	Диапазон измерения, мбар	Погрешность, мбар/°C
A-22-IV	1050—500	$\pm 0,075$
	500—5	$\pm 0,05$
A-22-VII	1050—500	$\pm 0,10$
	500—100	$\pm 0,05$
	100—5	$\pm 0,03$

Средняя цена деления кодового барабана:

по давлению, мбар	3,8—5,3
по температуре, °C	0,41—0,55
по относительной влажности, %	0,9—2,0

Радиозонды работают с радиопередатчиком А-35-1П на несущей частоте, МГц

216

Питание радиозондов — батареи

80ПМХС-М2

Габаритные размеры, мм

240×130×180

Масса (без батарей питания), кг

0,8

Краткое описание

Действие радиозондов типа А-22 основано на преобразовании положения стрелок, связанных с чувствительными элементами давления, температуры и влажности, в код с помощью специального кодового барабана, который при вращении периодически соприкасается с ними своей контактной поверхностью. При этом положение каждой стрелки на кодовом барабане однозначно соответствует определенному значению того или другого метеорологического элемента, а в результате замыканий манипуляционной цепи радиопередатчиком посылаются сигналы в виде азбуки Морзе.

Механизм радиозонда типа А-22 состоит из автономных узлов давления, температуры, влажности, кодового барабана и микродвигателя, закрепленных на легкой раме.

Узел давления радиозонда А-22-IV состоит из блока мембранных барокоробок, изготовленных из фосфористой бронзы (БКМ-1), и передаточного механизма с температурным компенсатором, узел давления радиозонда А-22-VII — из двух стальных барокоробок, изготовленных из сплава NiXT, не требующих компенсации влияния температуры на показания узла давления.

Чувствительным элементом температуры в радиозондах типа А-22 служит биметаллическая спираль, концы которой, имеющие противоположное направление намотки, прикреплены к жесткому каркасу; на середине биметаллической спирали закреплена контактная стрелка. Биметаллическая спираль защищена от воздействия солнечных лучей тонкой зачерненной внутри металлической шахтой и картонной шахтой кожуха радиозонда.

Чувствительным элементом влажности служит мембрана из животной пленки, закрепленная на металлическом кольце. К середине мембраны прикреплен жесткий центр, связанный с рычагом и стрелкой гибкой тягой.

Кодовая пластина представляет собой тонкий металлический полуцилиндр фасонного профиля с рифленой наружной поверхностью, на которую нанесена кодовая маска. Острые стрелки датчика, перемещаясь по дорожке барабана, производят замыкание электрической цепи, создавая сигналы, состоящие из двух букв азбуки Морзе.

Микродвигатель МД-3 служит для приведения во вращение кодового барабана.

**Основные технические характеристики
микроэлектродвигателя МД-3**

Скорость вращения оси ротора при работе на холостом ходу, об/мин	3500—4400
Напряжение питания, В	$3 \pm 0,3$
Потребляемый ток, мА	не более 90
Коэффициент редукции	1:20
Габаритные размеры, мм	85×60×30
Масса, г	80

Микродвигатель рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха $-70, +50^{\circ}\text{C}$.

Эксплуатируется радиозонд при любых метеорологических условиях в любое время года.

Вероятность безотказной работы радиозондов равна 0,8.

Микродвигатель соответствует ТУ 25-04-1529-71.

Радиозонды соответствуют ТУ 25-08-646-70.

Радиозонды РКЗ-1, РКЗ-1А, РКЗ-2

Эти радиозонды (рис. 2.2) предназначены для измерения температуры, давления и относительной влажности воздуха, а также для определения скорости и направления ветра в свободной атмосфере на различных высотах. Работают в комплексе с наземной установкой «Метеор» («Метеорит»). Выпускаются в свободный полет на резиновой оболочке, наполненной водородом.

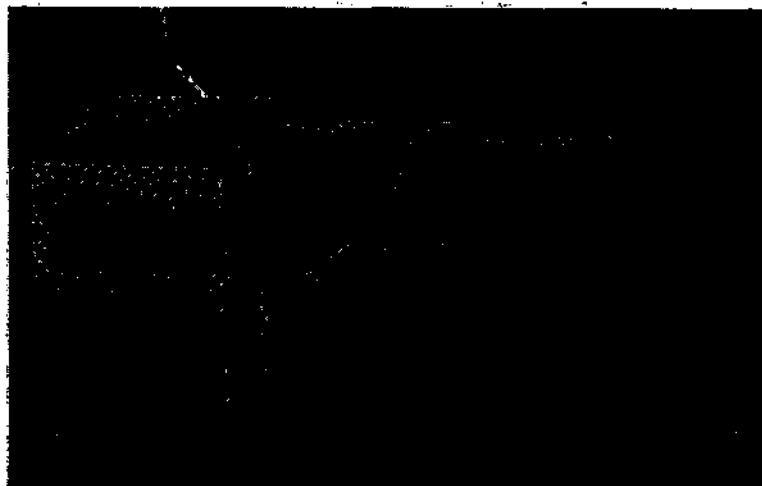


Рис. 2.2. Радиозонд РКЗ-1, РКЗ-1А, РКЗ-2.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:

давления (РКЗ-1, РКЗ-1А), мбар	1060—5
температуры, °С	—80, +50
влажности (РКЗ-1А, РКЗ-2), %	15—100

Примечание. По особому заказу могут быть изготовлены радиозонды с пределами измерений температуры +50, —90° С.

Погрешность измерения:

давления (РКЗ-1, РКЗ-1А), мбар	±2,6
температуры (РКЗ-1, РКЗ-1А), °С	±1
влажности (РКЗ-1А), %	±10

Примечание. Для радиозонда РКЗ-2 среднеквадратическая погрешность измерения температуры равна 0,7° С, среднеквадратическая погрешность измерения влажности 7%.

Продолжительность работы, мин	120
Габаритные размеры, мм	215×197×127
Масса, кг	
без батарей	0,75
полетная	1,6

Краткое описание

Радиозонд РКЗ состоит из радиоблока в футляре, баропереклюателя, терморезистора на кронштейне, узла влажности и кожуха радиозонда. Радиоблок смонтирован на плате из гетинакса, на которой размещены измерительный генератор, модулятор и передатчик радиозонда с антенной.

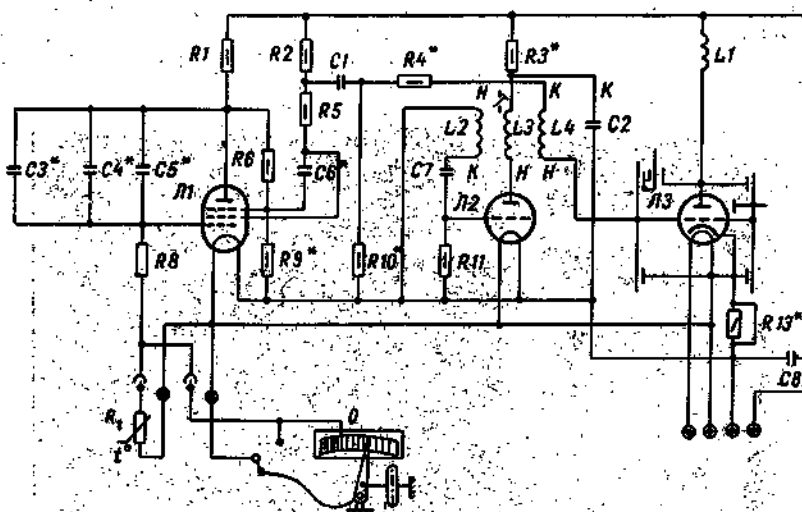


Рис. 2.3. Схема электрическая принципиальная радиозонда РКЗ-1.

системой. На плате радиоблока имеются гнезда для подключения к нему терморезистора, баропереклюателя и комплекта питания.

Баропереклюатель собран на каркасе из дюралюминия. Стрелки баропереклюателя перемещаются по контактной шкале блоком из двух мембран-

ных коробок. Контактная шкала баропереклюателя представляет собой ряд металлических контактов, нанесенных на органическое стекло. Установка начального положения стрелки на шкале баропереклюателя производится перемещением шкалы, закрепляемой с помощью гайки.

В узле влажности в качестве чувствительного элемента применена мембрана из органической пленки, прогиб центра которой зависит от влажности воздуха. Центр мембраны тягой соединен с подвижной стрелкой реостата.

Радиозонд РКЗ-1А измеряет все три метеорологических элемента (давление, температуру и влажность воздуха), в радиозонде РКЗ-1 отсутствует датчик влажности, а в радиозонде РКЗ-2 — датчик давления (при использовании радиозонда РКЗ-2 давление не измеряется, а вычисляется по высоте, определенной радиолокационным методом).

На рис. 2.3 дана принципиальная электрическая схема радиозонда РКЗ-1. Радиозонды РКЗ-1, РКЗ-1А, РКЗ-2 эксплуатируются при любых метеорологических условиях в любое время года.

Радиозонд РКЗ-1 соответствует ТУ 25-04-10-1761-71, РКЗ-1А — ТУ 25-04-10-1584-71, РКЗ-2 — ТУ 25-04-1990-74.

Радиозонд актинометрический АРЗ-1

Радиозонд АРЗ-1 (рис. 2.4) служит для измерения температуры, относительной влажности воздуха, скорости и направления ветра, а также баланса длинноволновой радиации ночью в тропосфере и нижней стратосфере.

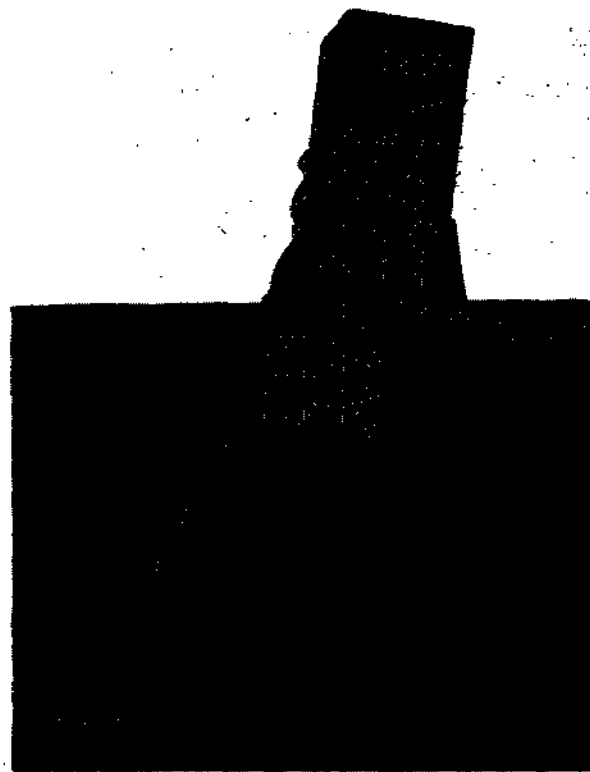


Рис. 2.4. Радиозонд актинометрический АРЗ-1.

Радиозонд АРЗ-1 работает совместно с наземной установкой. Выпускается в свободный полет на резиновой оболочке, наполненной водородом.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
температуры, °C	+50, —80
относительной влажности воздуха, %	25—100
Средняя квадратическая погрешность измерения:	
температуры, °C	0,7
относительной влажности, %	7
Габаритные размеры, мм	135×220×210

Краткое описание

Радиозонд состоит из узла температуры, датчика влажности, радиоблока, коммутатора, балансомера.

Чувствительным элементом узла температуры является терморезистор ММТ-1, а датчика влажности — парфюмерная лайка. Чувствительными элементами для измерения радиационного баланса служат терморезисторы ММТ-1, приклеенные к зачерненным поглощающим поверхностям балансомера.

Коммутатор предназначен для переключения измерительных цепей радиозонда и приводится в действие электродвигателем.

Сведения о температуре и относительной влажности воздуха АРЗ-1 передает автоматически в виде кодированных радиосигналов, которые используются наземной установкой также для пеленгования и автоматического сопровождения радиозонда по угловым координатам и дальности.

Для измерения наклонной дальности и сопровождения АРЗ-1 по дальности используется принцип вторичной радиолокации, при этом передатчик радиозонда работает в режиме активного ответа. Измеренные значения угловых координат и наклонной дальности используются для определения высоты подъема радиозонда, направления и скорости ветра на различных высотах и для вычисления давления воздуха.

Радиозонд рассчитан на работу при любых метеорологических условиях в любое время года в течение 120 мин с вероятностью безотказной работы не менее 0,95.

Прибор соответствует ТУ 25-08-83-66.

Радиозонд РКЗ-5-II

Радиозонд РКЗ-5-II (рис. 2.5) предназначен для работы совместно с наземной установкой «Метеорит-2» с целью измерения температуры, относительной влажности воздуха, а также определения атмосферного давления, скорости и направления ветра.

Схема электрическая принципиальная радиозонда приведена на рис. 2.6.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
температуры воздуха, °C	+50, —80
относительной влажности, %	15—100
Предел допустимого среднеквадратического отклонения:	
по температуре, °C	$0,4 + 0,15 \cdot 10^{-4} (80 + t)^2$, где t — действительное значение температуры в °C (с учетом знака)



Рис. 2.5. Радиозонд РКЗ-5-II, подготовленный к запуску.

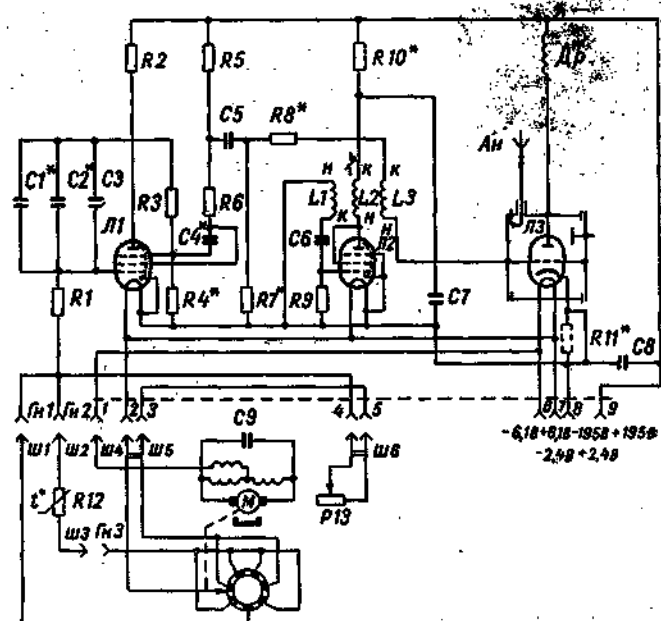


Рис. 2.6. Схема электрическая принципиальная радиозонда РКЗ-5-II.

по относительной влажности (при положительной температуре воздуха), %	5
Предел допускаемого среднеквадратического отклонения показаний радиозонда при изменении напряжения питания анодных цепей 195 В на $\pm 8\%$, первой накальной цепи 2,4 В на $\pm 10\%$, второй накальной цепи 6,1 В на $\pm 10\%$, по температуре в диапазоне, °С:	
+60,0	$0,45 \pm 0,7 \cdot 10^{-2}$
-80,0	$0,45 \pm 1,25 \cdot 10^{-2}$
по относительной влажности (при положительной температуре)	2
Габаритные размеры, мм	$220 \times 130 \times 210$
Масса (без источника питания), кг	0,75

Краткое описание



Рис. 2.7. Передатчик-ответчик А-35-1П.

Конструкция радиозонда РКЗ-5-11 аналогична конструкции РКЗ-2. Отличие состоит в том, что микродвигатель МД-6 используется в качестве привода коммутатора. Характеристики микродвигателя МД-6 практически такие же, как МД-3, применяемого в радиозондах А-22.

Редуктор коммутатора состоит из трех пар червячных передач, обеспечивающих прохождение подвижного контакта по каждой ламели в течение 15—20 с.

Радиозонд рассчитан на работу при температуре воздуха +50, —80°С, относительной влажности 5—100%, атмосферном давлении 1060—5 мм рт.ст.

Вероятность безотказной работы во время полета радиозонда не менее 0,95 в течение 120 мин.

Радиозонд соответствует ТУ 25-04-10-1904-73.

Передатчик-ответчик А-35-1П

Передатчик-ответчик (рис. 2.7) А-35-1П предназначен для комплексного температурно-ветрового зондирования атмосферы до высот около 30 км при использовании радиозондов типа А-22 совместно с радиотеодолитом «Малахит».

Основные технические характеристики

Несущая частота радиопульсов, МГц	215,5
Частота следования импульсов передатчика, Гц	не менее 300 и не более 600
Плотность энергии запросного сигнала в месте нахождения антенны передатчика-ответчика (при длительности импульса 2 мкс), Вт/м ²	$0,96 \cdot 10^{-6}$

Длительность непрерывной работы передатчика-ответчика, мин	100
Питание — малогабаритные батареи типа 80ПМХС-2ч	
Габаритные размеры, мм	39×69×115
Масса, кг	0,064

Краткое описание

Передатчик-ответчик А-35-1П работает в режиме частотно-импульсной модуляции. Несущая частота радиопульсов (215,5 МГц) модулируется специальным контуром ударного возбуждения. При передаче сигналов радиозонда частота следования импульсов соответствует 300—600 Гц в зависимости от режима манипуляции.

При отсутствии сигнала радиозонда частота следования импульсов нестабильна, т. е. промодулирована по частоте напряжением шумов. В этом режиме передатчик-ответчик обладает способностью давать ответный сигнал на запросный импульсный сигнал длительностью 2 мкс. Ответный сигнал на экране осциллографа или дальномера просматривается в виде сгустка импульсов повышенной яркости.

Передатчик-ответчик А-35-1П смонтирован на печатной плате из фольгированного гетинакса, на который жестко закреплены все детали схемы.

В качестве антенны передатчика-ответчика применяется отрезок алюминиевой проволоки (диаметром 3 мм, длиной 600 ± 3 мм), индуктивно связанный с контуром передатчика-ответчика.

Схема электрическая принципиальная передатчика А-35-1П дана на рис. 2.8.

Передатчик рассчитан на работу при температуре воздуха $+40, -75^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха 15—100% и атмосферном давлении 1050—6 мбар.

Вероятность безотказной работы передатчика-ответчика не менее 0,90 в течение 100 мин.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1765-72.

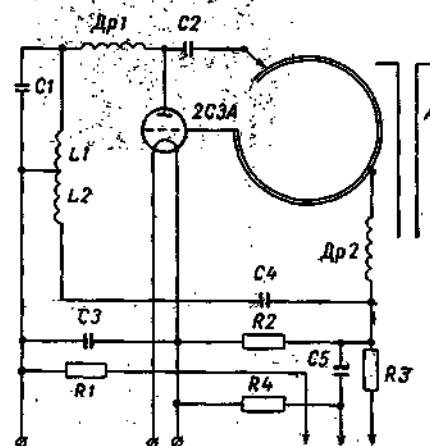


Рис. 2.8. Схема электрическая принципиальная передатчика-ответчика А-35-1П.

Передатчик-ответчик А-35-2П

Передатчик-ответчик А-35-2П (рис. 2.9) предназначен только для ветрового зондирования атмосферы (без радиозонда типа А-22) до высот порядка 30 км при совместной работе с радиотеоцилом «Малахит» и дальномерной приставкой к радиотеоцилу.

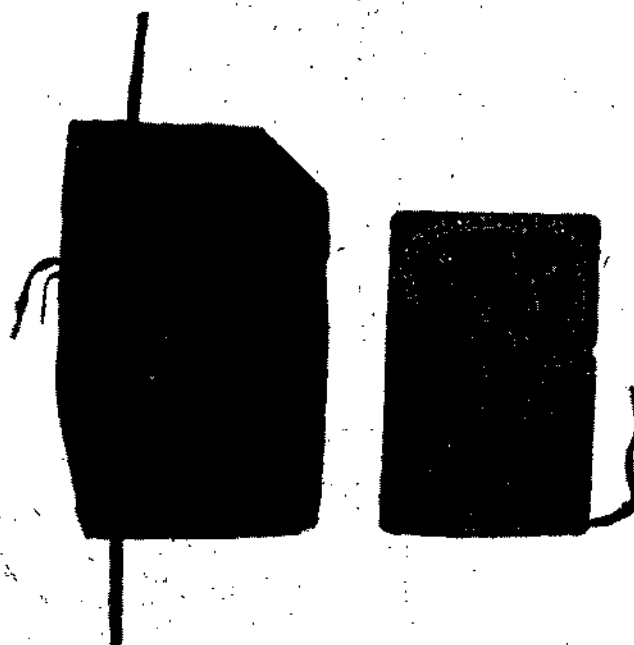


Рис. 2.9 Передатчик-ответчик А-35-2П.

Основные технические характеристики

Несущая частота радиопульса, МГц	215,5
Режим работы — частотно-импульсная модуляция	
Длительность непрерывной работы, мин	не менее 100
Питание — комплект батарей 80ПМХС-2	
Габаритные размеры, мм	71×104×181
Масса, кг	0,15

Краткое описание

Передатчик-ответчик смонтирован на печатной плате из фольгированного гетинакса так же, как и А-35-1П. Орган настройки передатчика-ответчика позволяет настраивать его на несущую частоту 215,5 МГц.

В качестве антенны передатчика-ответчика применяется отрезок алюминиевой проволоки, индуктивно связанной с контуром передатчика-ответчика. Условия эксплуатации аналогичны условиям эксплуатации А-35-1П.

Вероятность безотказной работы прибора не менее 0,9 в течение 100 млн. Прибор соответствует ТУ 25-04-1480-71.

Ответчик А-28 в системе «Метеорит» — РКЗ

Ответчик А-28 (рис. 2.10) — аэрологический прибор разового действия, представляющий собой радиоблок с активным ответом. Предназначен для ветрового зондирования атмосферы совместно с наземной радиолокационной установкой с целью определения скорости и направления ветра на различных высотах.

Основные технические характеристики

Несущая частота радиопульсов генератора СВЧ, МГц	1782,5±5
Частота модуляции, кГц	800±30
Питание—комплект батарей 200ПМХМ-2ч, обеспечивающий работоспособность прибора в течение 2 ч	
Рабочее напряжение питания, В	
анодных цепей	195±16,5
первой накальной цепи	2,4±0,24
второй накальной цепи	6,1±0,6
Потребляемый ток при номинальных напряжениях питания, мА:	
по анодной цепи	не более 20
по первой накальной цепи	не более 125
по второй накальной цепи	не более 185
Габаритные размеры (в упаковке), мм	220×130×60
Масса, кг:	
без комплекта питания	не более 0,3
полетная	1,15

Краткое описание

Сведения о наклонной дальности передаются ответчиком в виде ответного сигнала на запросный импульс радиолокационной станции, работающей на несущей частоте ответчика, который затем используется для пеленга и автоматического сопровождения ответчика по дальности и угловым координатам.

Радиотехнические параметры ответчика А-28 (несущая частота, частота суперирования, излучаемая мощность) аналогичны соответствующим параметрам радиоблоков радиозонда типа РКЗ. Это позволяет применять ответчик А-28 для ветровых измерений в системе с радиолокационными станциями комплексного температурно-ветрового зондирования «Метеор», «Метеорит», «Метеорит-2».

Схема электрическая принципиальная ответчика приведена на рис. 2.11. По значениям угловых координат и наклонной дальности с помощью аэрологического круга А-63 определяется направление и скорость ветра в атмосфере.

На гетинаксовой плате с печатным монтажом размещены узлы ответчика, модулятор и генератор СВЧ. На плате имеются гнезда для подключения к ответчику комплекта питания.

Модулятор вырабатывает импульсы частотой 800 кГц для автоматического сопровождения ответчика радиолокационной станцией и обеспечивает особый режим работы генератора СВЧ.

В сверхрегенеративном режиме генератор СВЧ способен отвечать на импульсы запроса, посылаемые радиолокационной станцией. Сигналы генератора СВЧ излучаются антенной и используются для пеленгования ответчика, автоматического сопровождения его радиолокационной станцией по угловым координатам и дальности с целью определения скорости и направления ветра на различных высотах.

Антенная система ответчика состоит из штыря, имеющего длину около четверти длины волны, и конического противовеса, которые вместе образуют вертикально ориентированный излучатель.

Настроенный ответчик помещается в полиэтиленовый чехол, предохраняющий детали и печатную плату от конденсированных водяных паров во время полета ответчика и от механических повреждений при перевозке и хранении.

Ответчик рассчитан на работу при температуре воздуха +50, —80°С, относительной влажности 5—100% и атмосферном давлении 1060—5 мбар.

Вероятность безотказной работы ответчика при доверительной вероятности $P=0,8$ не менее 0,96 за 120 мин полета.
Прибор соответствует ТУ 26-04-10-1928-74.

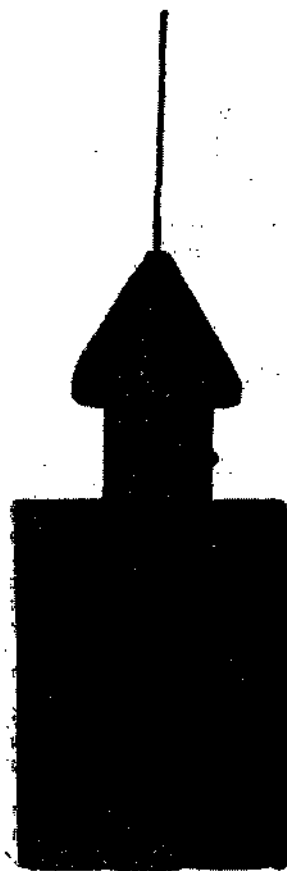


Рис. 2.10. Ответчик А-28 в системе «Метеорит» — РКЗ.

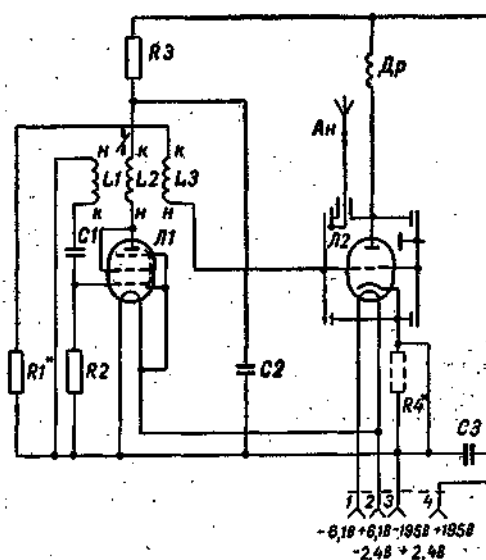


Рис. 2.11. Схема электрическая принципиальная ответчика А-28.

Полуавтоматический регистратор ПР-4М с реле времени для радиозонда А-22

Полуавтоматический регистратор ПР-4М (рис. 2.12) предназначен для записи сигналов радиозондов типа А-22 в виде кривых, отображающих изменения давления, температуры и относительной влажности при зондировании атмосферы.

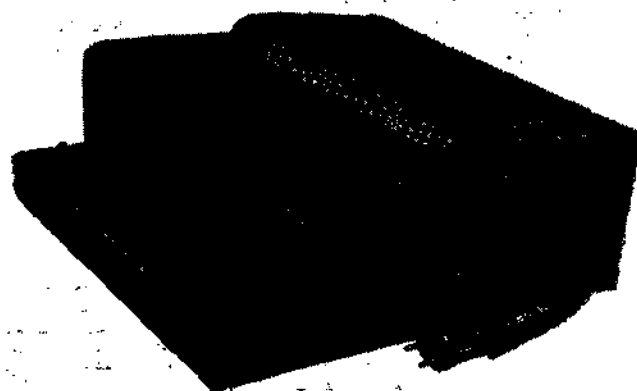


Рис. 2.12. Полуавтоматический регистратор ПР-4М.

Основные технические характеристики

Питание — сеть переменного тока напряжением 127/220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, В·А	25
Скорость движения диаграммной ленты, мм/мин	20
Максимальное напряжение на выходе звукового генератора реле времени, В	8
Погрешность механизма времени за 1,5 ч, с	не более 20
Частота колебаний звукового генератора, Гц	400—800
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
регистратора	430×390×170 мм 20 кг
реле времени	210×90×120 2,2

Краткое описание

Регистратор ПР-4М представляет собой электромеханический прибор, состоящий из регистрирующего устройства, лентопротяжного механизма и реле времени ПР-9М. Основной частью регистрирующего устройства являются сто одинаковых по конструкции электромагнитов. Все электромагниты разделены на группы по десять электромагнитов в каждой.

Печатание точек на ленте осуществляет оператор, производя прием сигналов радиозонда на слух. При приеме сигналов радиозонда управление работой электромагнитов производится оператором путем нажатия на соответствующие кнопки. Кнопки первого (верхнего) ряда служат для подключения к источнику электропитания одной группы электромагнитов в соответствии с первой буквой принятого сигнала радиозонда. С помощью кнопок второго (нижнего) ряда производится включение определенного электромагнита из другой группы в соответствии со второй буквой принятого сигнала. При срабатывании этого электромагнита на диаграммной ленте печатается точка, соответствующая значению одного из метеоэлементов, после чего регистратор приходит в исходное положение и готов к печатанию сигналов следующего элемента. Каждый метеоэлемент записывается определенным цветом. Соединяя нанесенные точки, получают кривые, отображающие изменение давления, температуры и относительной влажности воздуха с высотой.

Для синхронизации значений метеозаписей с угловыми координатами радиозонда, полученными с помощью радиотеодолита, в процессе радиозондирования через каждую минуту на диаграммной ленте печатаются отметки времени с помощью реле времени, входящего в комплект регистратора ПР-4М.

Обработка результатов зондирования на диаграммной ленте производится с использованием градуировочных графиков, прилагаемых к каждому радиозонду.

Лентопотяжный механизм состоит из барабана и синхронного двигателя ДС-2, который через редуктор вращает барабан и перемещает копиру-

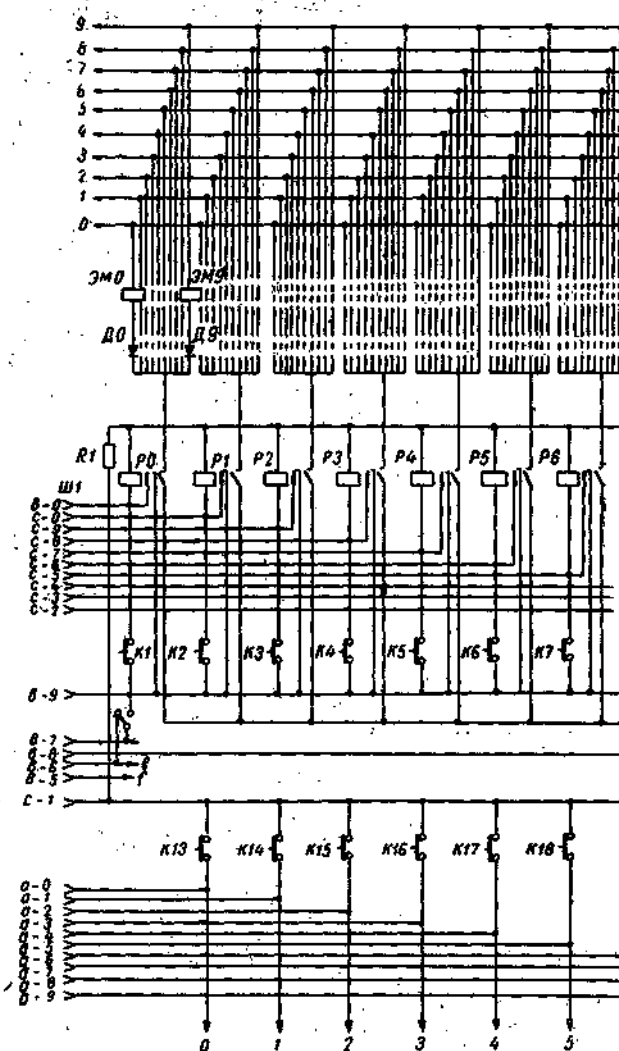


Рис. 2.13. Схема электрическая

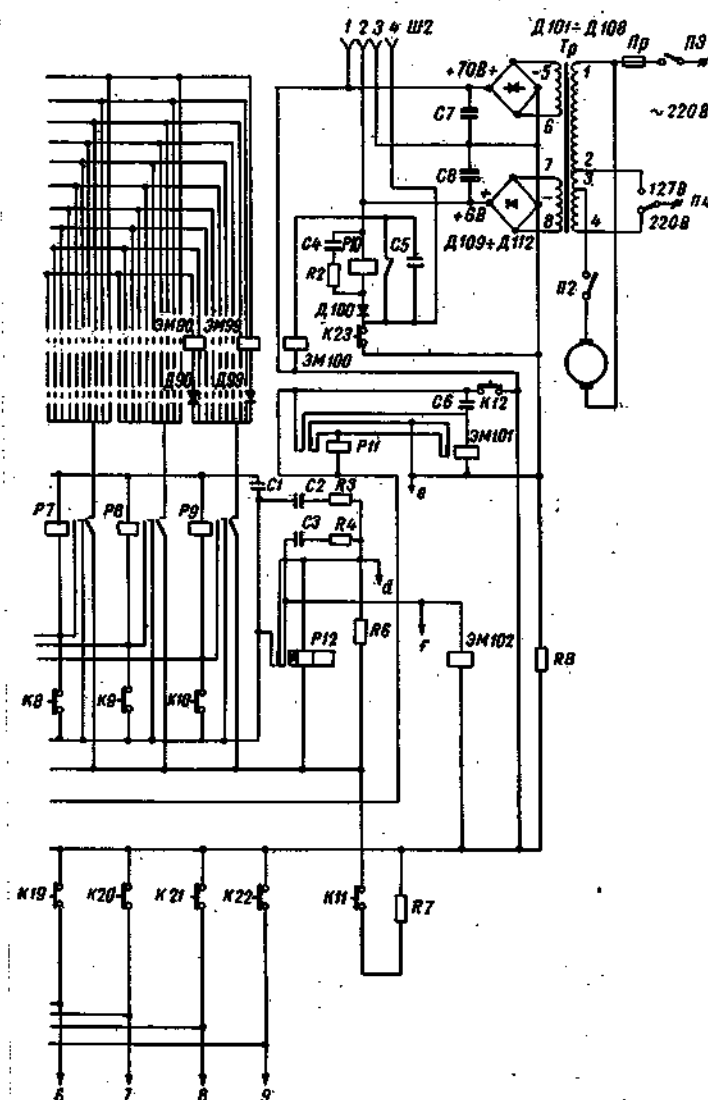
вальную ленту. Для регистрации используется стандартная разграфленная на 100 разномерных частей перфорированная диаграммная лента.

Схема электрическая принципиальная ПР-4М дана на рис. 2.13.

Реле времени ПР-9М состоит из часового механизма и звукового генератора, смонтированных на общей плате. Конструкция часового механизма реле времени выполнена на основе метеорологических часов АД-2.

Регистратор устанавливается в стационарных помещениях и рассчитан на работу при температуре воздуха $+10, +35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 30—80%.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1528-71.



принципиальная регистра PR-4М.

Барограф-высотописец АД-2

Барограф-высотописец (рис. 2.14) — самопишущий прибор, предназначенный для регистрации высоты подъема самолета в полете.

Основные технические характеристики

Пределы регистрации, м	0—7000
Погрешность регистрации (при температуре —35, +25° С), при высоте полета, м:	
0—4000	±100
4000—6000	±150
более 6000	±200
Вариация показаний (при температуре —35, +25° С), при высоте, м:	
0—2000	100
более 2000	150
Температурный коэффициент, м/°С	2
Продолжительность одного оборота барабана часового механизма, ч	2, 4, 6
Длительность работы часового механизма при полном заводе пружины, ч	18
Погрешность хода часового механизма при температуре, мин:	
+15, +20° С	±2
+45, —35° С	±4
Габаритные размеры (без амортизационных пружин), мм	250×190×115
Масса, кг	2,5

Краткое описание

Действие барографа-высотописца АД-2 основано на свойстве мембранной барокоробки деформироваться при изменении высоты вследствие изменения атмосферного давления.

Прибор состоит из мембранной барокоробки, передаточного механизма с записывающей стрелкой и часового механизма с барабаном. Жесткий центр мембраны барокоробки через передаточный механизм связан со стрелкой и пером. Запись осуществляется на диаграммной ленте, надетой на барабан, вращаемый часовым механизмом.

Прибор помещен в футляр с амортизационными пружинами для подвешивания его в самолете. В футляре имеется окно, через которое ведутся наблюдения.

Барограф-высотописец рассчитан на работу при любых метеорологических условиях.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1526-71.

Шаропилотный аэрологический теодолит АШТ

Аэрологический теодолит АШТ (рис. 2.15) предназначен для определения угловых координат шаров-пилотов, выпускаемых в свободный полет для определения скорости и направления воздушных течений в атмосфере.



Рис. 2.14. Барограф-высотописец АД-2.



Рис. 2.15. Шароплотноный аэрологический теодолит АПТ.

Основные технические характеристики

Среднеквадратическая погрешность единичного измерения угла, ...	± 1
Цена деления шкал, ...	0,1
Параметры зрительной трубы:	
увеличение	$20 \pm 1 \times$
угол поля зрения по горизонтали	$2^\circ 12' \pm 6,6'$
диаметр выходного зрачка, мм	$2 \pm 0,1$
Зрительная труба и визир обеспечивают постоянную фокусировку на «бесконечность»	
Параметры визира:	
увеличение	$4 \pm 0,2 \times$
угол поля зрения	$11^\circ 30' \pm 34'$
диаметр выходного зрачка, мм	$2,5 \pm 0,12$
Габаритные размеры, мм	$180 \times 200 \times 225$
Масса, кг	3

Краткое описание

Особенностью теодолита является наличие одного окуляра, через который одновременно можно снимать отсчеты по горизонтальному и вертикальному кругам, а также наблюдать за полетом шара-пилота. Основной несущей частью служит литой корпус.

В теодолите имеются три оптические системы: зрительная, система визира и отсчетная. Изображение, передаваемое каждой системой на плоскость сетки, рассматривается через один общий окуляр.

Зрительная система предназначена для наблюдения за летящим шаром-пилотом. На центральную часть сетки, имеющую перекрестие, передается изображение шара-пилота и одновременно на нижнюю часть, ограниченную диафрагмой, — изображение с вертикального и горизонтального кругов. Система визира служит для обнаружения шара-пилота и для наблюдения за ним в первые минуты после его выпуска. Отсчетная система предназначена для снятия отсчетов с вертикального и горизонтального кругов при наблюдении за шаром-пилотом.

Для работы в ночных условиях теодолит оборудован системой электроосвещения. Источником электрического тока может служить аккумулятор или другой источник напряжением 2,5 В.

Для предохранения теодолита от пыли и механических повреждений при транспортировке и хранении он помещается в футляр, имеющий ручку для переноски.

Теодолит рассчитан на работу при температуре воздуха -40 , $+50^{\circ}\text{C}$ и влажности 98% при температуре $+20 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Прибор соответствует ТУ 3-3-724-73.

Планшет А-30

Планшет А-30 (рис. 2.16) предназначен для определения скорости и направления ветра в атмосфере по результатам шаропилотных наблюдений.

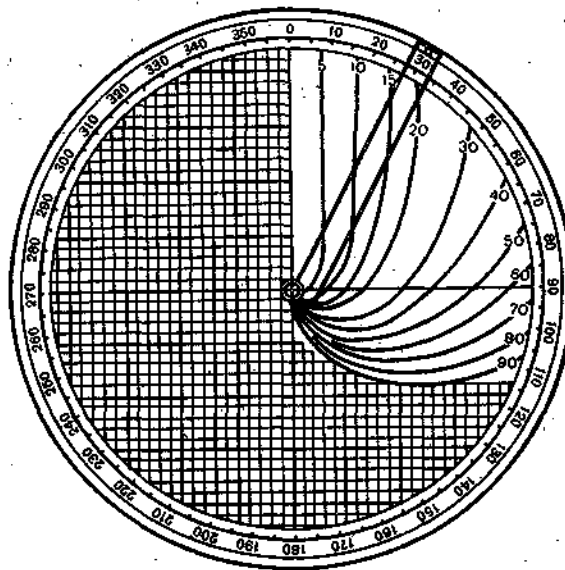


Рис. 2.16. Планшет А-30.

Основные технические характеристики

Погрешность определения:	
скорости ветра, м/с	1
направления ветра, °	3
Габаритные размеры, мм	Ø 515×25
Масса, кг:	
без чехла	1,6
с чехлом	1,9

Краткое описание

Планшет состоит из металлического неподвижного диска, на одной стороне которого отпечатана номограмма, прозрачного целлулоидного круга, имеющего общий центр вращения с неподвижным диском, подвижной прозрачной линейки, вращающейся вокруг центра круга.

Центр круга принимается за место расположения теодолита. На правой полуокружности неподвижного круга нанесена шкала вертикального угла в градусах. На первой и частично на второй четверти неподвижного круга нанесены кривые горизонтального удаления шара, а на остальной части круга — прямоугольная сетка.

Прозрачная линейка служит для построения проекции шара на подвижном круге. Зная вертикальные и горизонтальные углы и высоты шара, на круге строят горизонтальные проекции шара в последовательные моменты времени, соединив которые между собой, получают ломаную кривую; величины проекций характеризуют скорость ветра, а положение их по отношению к географическому меридиану — его направление. Полученные данные о ветре условно относят к высотам средин слоев, которые шар проходил в соответствующие моменты времени.

Изделие соответствует ТУ 25-08-759-70.

Планшет А-30Д

Планшет А-30Д (рис. 2.17) предназначен для определения скорости и направления ветра в атмосфере по результатам радиолокационных наблюдений.

Основные технические характеристики

Погрешность определения:	
скорости ветра, м/с	1
направления ветра, °	3
Габаритные размеры, мм	Ø 515×25
Масса, кг:	
без чехла	1,6
с чехлом	1,9

Краткое описание

Планшет А-30Д, так же как и планшет А-30, состоит из трех основных частей: металлического неподвижного диска, на одной стороне которого отпечатана номограмма, прозрачного круга, который вращается вокруг центра неподвижного круга, подвижной прозрачной линейки, вращающейся вокруг центра круга. Центр круга принят за место расположения радиотеодолита.

На правой полуокружности неподвижного круга нанесены шкалы вертикального угла в градусах. На первой и частично на второй четверти неподвижного круга нанесено семейство кривых горизонтального удаления шара, а на остальной части круга — прямоугольная сетка. По окружности подвижного круга нанесены шкалы горизонтального угла в градусах.

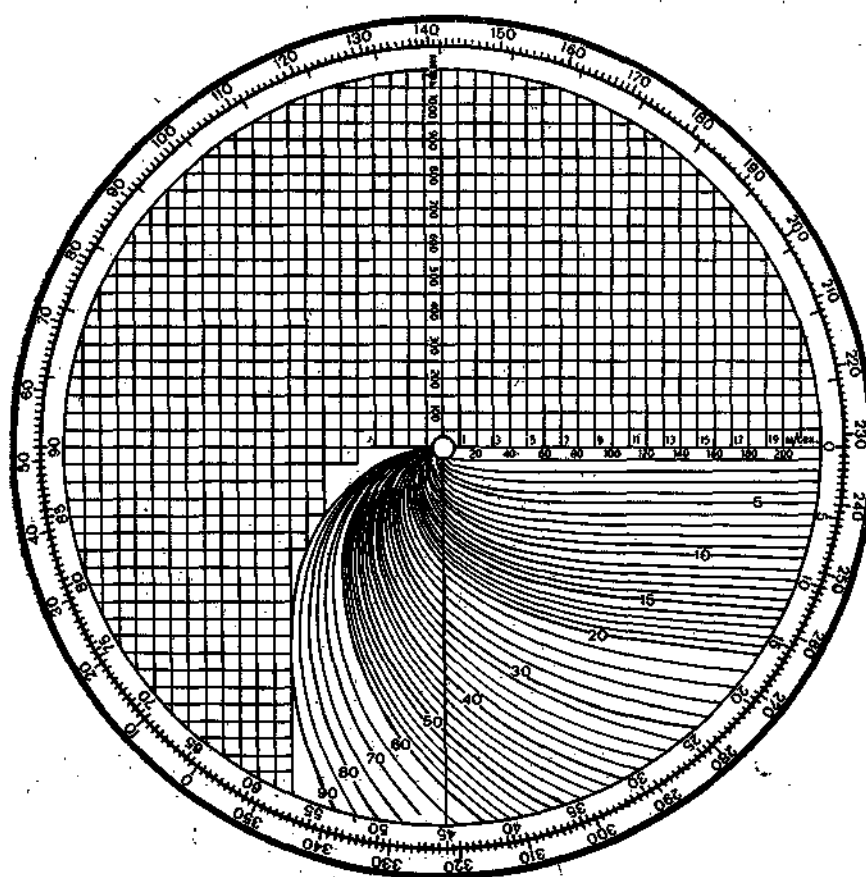


Рис. 2.17. Планшет А-30Д.

Прозрачная линейка служит для построения проекций шара на подвижном круге. Располагая координатами наклонной дальности, горизонтальными и вертикальными углами, на планшете А-30Д строят горизонтальные проекции скорости шара.

Изделие соответствует ТУ 25-08-761-70.

Круг логарифмический А-57

Круг А-57 (рис. 2.18) служит для обработки данных радиозондирования с помощью системы «Метеор» — РКЗ.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм		Ø 265×22
Масса, кг		0,5

Краткое описание

В основе построения круга лежит зависимость разности давления на границах слоя от значения давления на нижней границе слоя, толщины слоя и средней температуры слоя.

Круг состоит из двух дисков (неподвижного и подвижного) и одной диаметральной линейки-индекса. По окружности неподвижного диска нанесена логарифмическая шкала натуральных чисел. По окружности подвижного диска нанесена логарифмическая шкала значений множителя, учитывающего толщину слоя. На подвижном диске, кроме этой шкалы, нанесены еще три логарифмические шкалы (одна под другой), соответствующие множителю, учитывающему температуру слоя.

Изделие соответствует ТУ 28-08-760-70.

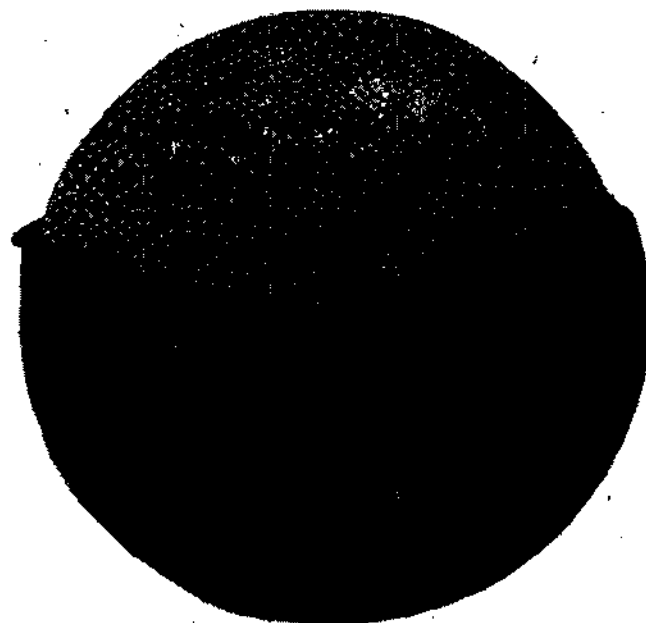


Рис. 2.18. Круг логарифмический А-57.

Планшет В-62

Планшет В-62 предназначен для вычисления характеристик среднего, действительного и баллистического ветров при обработке результатов ветрового зондирования атмосферы методом радиозвлогов (радиозондов).

Основные технические характеристики

Погрешность исходных данных, устанавливаемых на шкалах планшета, и вычислений:

наклонной дальности, горизонтальной дальности (в зависимости от используемого масштаба шкал), высоты, м

10—100

вертикального угла (угла места), деления угломера	0—01
коэффициентов	0,01
скорости среднего, действительного и баллистического ветров, м/с	0,1
Габаритные размеры, мм	560×560×21
Масса, кг	3

Краткое описание

Планшет В-62 дает возможность в ходе зондирования атмосферы решать графическим способом следующие задачи: определять в нужные моменты времени высоты радиопилота над поверхностью земли (над пунктом выпуска радиопилота), скорости среднего ветра в слоях атмосферы от поверхности земли до высот, которых достигает радиопилот, строить графики распределения скорости и направления среднего ветра для стандартных (необходимых) высот, производить сложение и вычитание векторов при вычислениях действительного и баллистического ветров. Кроме того планшет позволяет находить горизонтальные дальности (проекции пути радиопилота на горизонтальную плоскость), которые обычно используются при вычислении действительного ветра в слоях атмосферы, ограниченных определенными высотами, определять средние вертикальные скорости подъема радиопилота в слоях атмосферы от поверхности земли до высот, соответствующих моментам его засечки; производить умножение величин скоростей ветра (отклонений температуры) на соответствующие коэффициенты, применяющиеся при вычислениях действительного и баллистического ветров, (баллистического отклонения температуры).

Планшет соответствует ТУ 25-04-2523-75.

Планшет А-63

Планшет А-63 (рис. 2.19) представляет собой логарифмический круг, предназначенный для вычисления высоты подъема радиозонда по измеренным значениям наклонной дальности и вертикального угла, выраженного в градусах или в делениях угломера, а также для вычисления отношения частоты метеозадающих к опорной частоте.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм	Ø 290×20
Масса, кг	0,5

Краткое описание

Планшет А-63 состоит из основания, на рабочей поверхности которого нанесены три круговые шкалы и линия индекса с обозначением «Ответ»: шкала логарифмов синуса угла в градусах (деления от 6 до 90° нанесены против движения часовой стрелки), шкала логарифмов чисел от 10 до 100, нанесенных по ходу часовой стрелки, шкала логарифмов синуса угла в делениях угломера от 01 до 15, нанесенных против движения часовой стрелки; подвижного прозрачного круга, на котором нанесена круговая шкала логарифмов чисел от 10 до 100; радиальной линейки-индекса; оси (винта), при помощи которой осуществляется взаимное соединение основания, подвижного круга и радиальной линейки.

Планшет соответствует ТУ 25-04-1531-71.

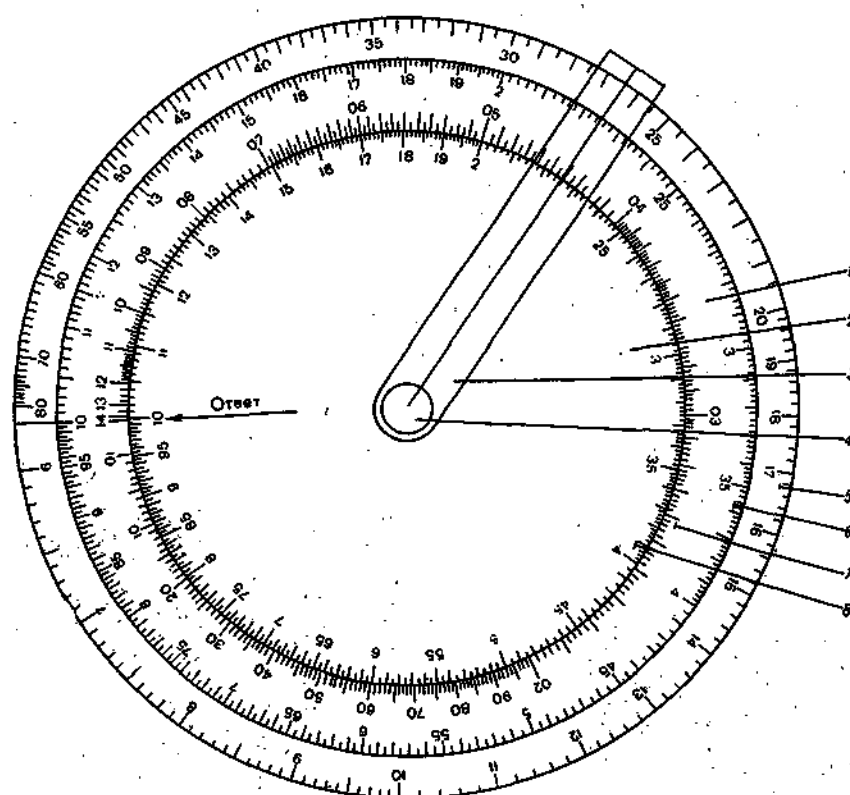


Рис. 2.19. Планшет А-63.

Батарея питания 6ПМХС-0,5ч

Батарея 6ПМХС-0,5ч (рис. 2.20) предназначена для питания электрических элементов радиозондов.

Основные технические характеристики

Номинальное напряжение (при токе 0,46А), В	4
Продолжительность работы (при температуре $-50, +50^{\circ}\text{C}$), мин	30
Габаритные размеры, мм:	
длина	33
ширина	28
высота	55
Масса (в сухом состоянии), г	39

Краткое описание

Батарея представляет собой блок, собранный из шести последовательно соединенных элементов системы магний — хлористый свинец, помещенных в футляр из престиппана. Проводники от батареи выводятся через отверстия в крышке футляра.

Электролитом служит электротехнический алигнин. Батарея дает напряжение после пропитки водой, имеющей температуру не ниже 15°C , через 4—5 мин. Батарея обеспечивает стабильность напряжения при полете радиозонда в свободной атмосфере при любых метеорологических условиях в течение 30 мин.

Батарея соответствует ТУ 16-529-456-70.

Батарея питания 80ПМХС-2 ч

Батарея 80ПМХС-2 ч (рис. 2.21) предназначена для питания передатчика-ответчика А-35-1П, А-35-2П и микроэлектродвигателя радиозондов А-22-IV, А-22-VII.

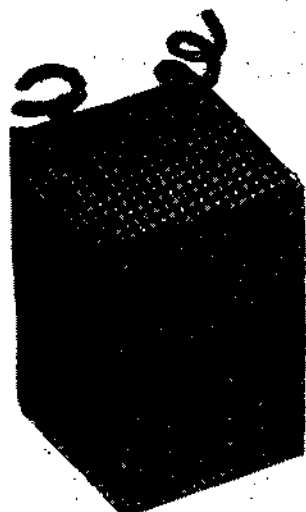


Рис. 2.20. Батарея питания 6ПМХС-0,5 ч.

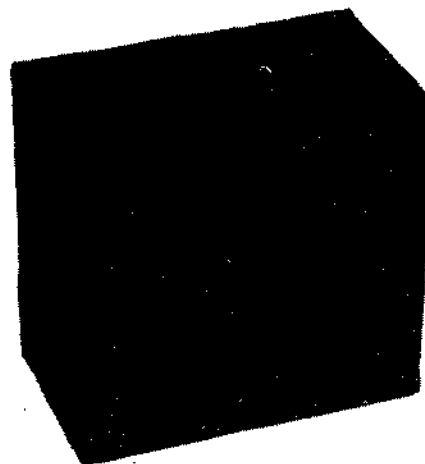


Рис. 2.21. Батарея питания 80ПМХС-2 ч.

Основные технические характеристики

Номинальное напряжение батарей, В:	
анодной (при токе 16 мА)	80
накальной (при токе 150—210 мА)	2,8
Продолжительность работы (при температуре $-50, +50^{\circ}\text{C}$), ч	2
Габаритные размеры, мм	96×58×85
Масса, г (в сухом состоянии)	275

Краткое описание

Батарея состоит из трех анодных секций (по 27 последовательно соединенных элементов в каждой) и одной накальной (из трех последовательно соединенных элементов). Секции элементов заключены в картонный футляр.

Батарея дает напряжение после пропитки водой комнатной температуры, которая производится за 30—40 мин до запуска радиозонда.

Комплект питания обладает устойчивой характеристикой разряда: в начале работы напряжение быстро достигает номинального значения и в течение значительного времени остается постоянным; оно падает лишь в конце разряда.

Батарея обеспечивает стабильность напряжения при полете в свободной атмосфере при любых метеорологических условиях в течение 2 ч.

Батарея соответствует ГОСТ 5.1846—78.

Батарея питания 200ПМХМ-2 ч

Батарея 200ПМХМ-2ч (рис. 2.22) предназначена для питания радиозондов РКЗ.

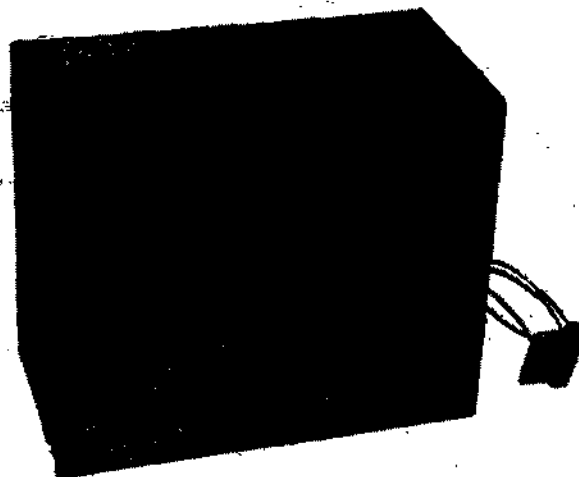


Рис. 2.22. Батарея питания 200ПМХМ-2 ч.

Основные технические характеристики

Номинальное напряжение батарей, В:	
анодной	195
первой накальной	6,1
второй накальной	2,4
Продолжительность работы (при температуре —50, +50°C), ч	2
Габаритные размеры, мм	150×120×80
Масса (в сухом состоянии), г	640

Краткое описание

Батарея состоит из одной анодной и двух накальных секций, составленных из гальванических элементов. В качестве отрицательных электродов используются пластинки магния, в качестве положительных — слой хлористой меди, нанесенный на служащую токоотводом тощую медную пластинку. Между электродами находятся гигроскопические прокладки из алигнина, являющиеся электролитоносителями.

Секции элементов заключены в картонный футляр. Для получения электролита применяется вода, заливаемая в батарею за 30—40 мин до запуска радиозонда.

Выводы батареи заканчиваются четырехштырьковой вилкой, предназначенной для подключения к радиозонду.

Батарея 200ПМХМ-2ч обладает особой характеристикой разряда: в начале работы батареи напряжение быстро достигает номинального значения и в течение длительного времени остается постоянным или даже несколько повышается, а падает лишь в заключительной стадии разряда.

Батарея обеспечивает стабильность напряжения при полете в свободной атмосфере при любых метеорологических условиях в течение 2 ч.

Батарея соответствует ТУ 16-538.009-70.

Оболочки радиозондовые № 100, 150, 200

Оболочки радиозондовые предназначены для подъема в свободную атмосферу радиозондов весом до 1,5 кг.

Основные технические характеристики

Начальный диаметр, см:		Разрывной диаметр, м:	
№ 100	95	№ 100	5,4
№ 150	145	№ 150	6,0
№ 200	200	№ 200	8,5
Масса, г:		Средняя гарантированная высота	
№ 100	400±50	подъема (при температуре до	
№ 150	900±50	—60°C), км:	
№ 200	1600±100	№ 100	15
Фактор качества:		№ 150	26
№ 100	0,55	№ 200	30
№ 150	0,50		
№ 200	0,50		

Краткое описание

Радиозондовая оболочка представляет собой полый резиновый эллипсоид с трубчатым отростком-аппендиксом, через который оболочка наполняется водородом.

Радиозондовые оболочки № 100, 150, 200 изготавливаются из хлоропренового латекса методом ионного отложения.

Оболочки рассчитаны на работу при любых метеорологических условиях.

Оболочки соответствуют ТУ 38-00-53-70.

Оболочки шаропилотные № 10, 20, 30, 50

Оболочки шаропилотные предназначены для определения направления и скорости ветра в свободной атмосфере при любых метеорологических условиях в диапазоне температур +40, —60°C.

Основные технические характеристики

Начальный диаметр, см:		Длина аппендикса, см:	
№ 10	10	№ 10	6±1,0
№ 20	20	№ 20	8±1,0
№ 30	30	№ 30	8±2,0
№ 50	50	№ 50	8—10
Масса, г:		Разрывной диаметр, см:	
№ 10	10—15	№ 10	75
№ 20	30—40	№ 20	130
№ 30	75—90	№ 30	175
№ 50	175—225	№ 50	250

Краткое описание

Шаропилотная оболочка представляет собой полый шар с трубчатым отростком (аппендиксом), через который она наполняется водородом. Шаропилотные оболочки выпускаются черного и белого цветов.

Шаропилотные оболочки № 10, 20, 30, 50 изготавливаются из хлоропренового латекса методом ионного отложения.

Оболочки рассчитаны на работу при любых метеорологических условиях. Оболочки соответствуют МРТУ 3-385-2721-66.

Комплект шаропилотный ШК-50

Комплект ШК-50 (рис. 2.23) является оборудованием шаропилотных станций и предназначен для наполнения водородом шаропилотных оболочек и измерения свободной подъемной силы шаров-пилотов.

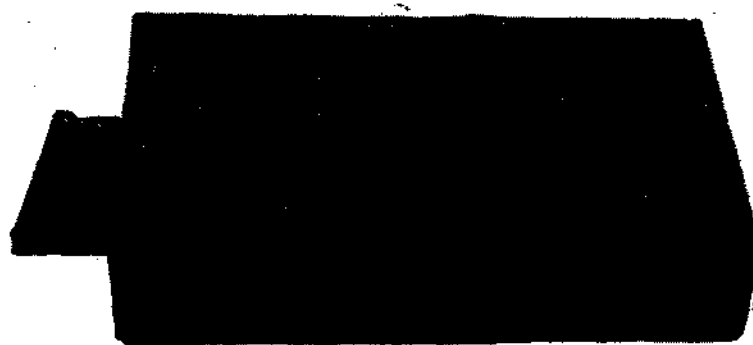


Рис. 2.23. Комплект шаропилотный ШК-50.

Основные технические характеристики

Длина шланга, м	1
Общая длина мерных лент, м	8
Габаритные размеры, мм	56×14×260
Масса, г:	
наконечника	20—25
гирь	420
комплекта с футляром	1300

Краткое описание

Комплект состоит из шланга со штуцерами (на обоих концах), гайки и наконечника, набора специальных гирь-разновесов, гирь-крючка и мерной ленты, уложенных в футляр.

Шланг представляет собой резиновую трубку, на одном конце которой укреплен штуцер с уплотнительной шайбой и гайкой для присоединения к вентиллю водородного баллона, а на другом — штуцер со шпилькой для присоединения шланга к наконечнику. На один конец наконечника, имеющего кольцевые канавки, надевают и закрепляют аппендикс оболочки, на другой (резьбовой) конец — гири, с помощью которых контролируют свободную подъемную силу шара-пилота. Внутри наконечника находится клапан, которым можно регулировать подъемную силу наполняемой оболочки. При соединении наконечника со штуцером клапан открывается и водород свободно

проходит в оболочку. Вес наконечника в граммах указывают выбитые на нем цифры.

Гири представляют собой стальные оцинкованные шайбы с отверстиями диаметром 14,5 мм. Цифры, набитые на плоскостях шайб, указывают их вес в граммах. Гиря весом 10 г имеет форму крючка и используется при наполнении шаров-пилотов, имеющих подъемную силу меньше веса наконечника. Мерная лента длиной 4 м с ценой деления 1 см служит для измерения длины окружности оболочки после наполнения.

Комплект соответствует ТУ 25-08-534-69.

Разновес шаропилотный ШПР

Разновес ШПР (рис. 2.24) предназначен для определения свободной подъемной силы шаров-пилотов.

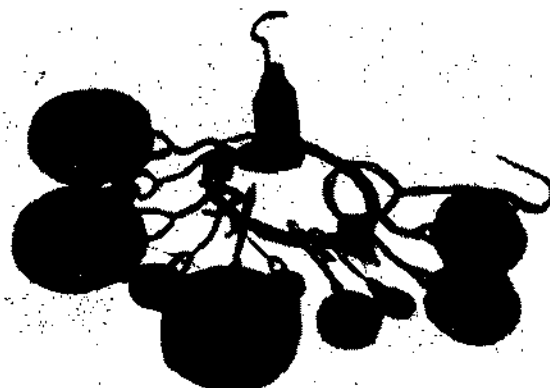


Рис. 2.24. Разновес шаропилотный ШПР.

Основные технические характеристики

Погрешность определения подъемной силы шаров-пилотов, г	0,1
Габаритные размеры кيسета, мм	12×130×150
Масса (с кисетом), г	330

Краткое описание

Разновес состоит из набора гирь весом от 1 до 100 г, уложенных в кисет. Для нахождения свободной подъемной силы шаропилотной оболочки, наполненной водородом до определенного размера, к ней подвешивают столько гирь-разновесов, чтобы их вес уравновесил шар-пилот в воздухе.

Разновес соответствует ТУ 25-08-535-69.

Заборник проб облачных элементов А-19

Заборник проб А-19 (рис. 2.25) предназначен для взятия проб облачных элементов с борта самолета на предметные стекла микрофотоскопических установок при исследовании микроструктуры облаков.

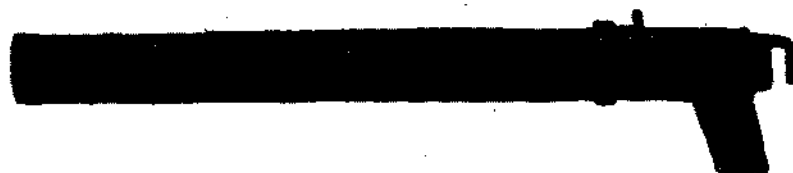


Рис. 2.25. Заборник проб облачных элементов А-19.

Основные технические характеристики

Время пробега каретки с предметными стеклами, с	0,7—0,9
Габаритные размеры, мм	6600×190×70
Масса, кг	2,0

Краткое описание

Приемной частью прибора служат три предметных стекла типа А-47, с помощью которых исследуется микроструктура облаков.

Действие прибора основано на экспонировании предметных стекол в облачной среде при помощи специальных пружинок. При перемещении стекол относительно специальных щелей на стеклах осаждаются облачные капли. Различная величина экспозиции каждого стекла обеспечивается воздушным регулятором поршневого типа.

Заборник рассчитан на работу при любых метеорологических условиях. Изделие соответствует ТУ 52-07-99-71.

Стекло предметное А-47

Стекло А-47 (рис. 2.26) предназначено для взятия проб облачных элементов с помощью заборника А-19.



Рис. 2.26. Стекло предметное А-47.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры комплекта (в футляре), мм	45×70×140
Масса комплекта (с футляром), кг	0,250

Краткое описание

Предметное стекло представляет собой прозрачное стекло, вмонтированное в оправу из пластических материалов. Поставляется в футляре. Комплект состоит из 20 штук.

Изделие соответствует ТУ 52-07-268-70.

Водородный газогенератор АВГ-45

Водородный газогенератор АВГ-45 (рис. 2.27) в комплекте с газогенераторной головкой ГР-33 служит для получения водорода на гидрометеорологических станциях.

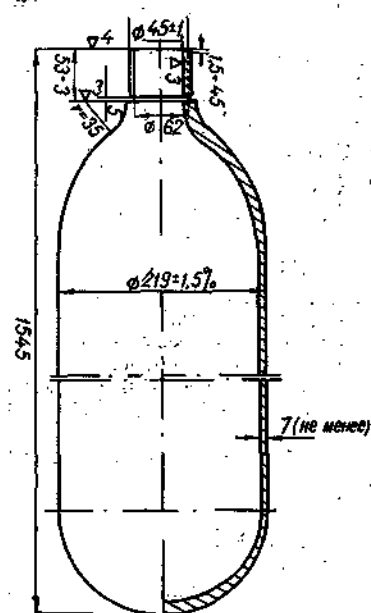


Рис. 2.27. Водородный газогенератор АВГ-45.

Основные технические характеристики

Производительность (от одной зарядки), м ³	1,4
Допустимое давление в реакторе, атм	90
Емкость, л	45
Давление, при котором происходит разрыв предохранительного клапана реактора, атм	110
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
баллонного газогенератора	Ø 219×1545 мм 110,0 кг
головки газогенераторной	225×95×413 7,0
подставки газогенераторной	1000×1050×90 33,0

Краткое описание

Реактором водородного газогенератора служит стандартный стальной баллон емкостью 45 л. Зарядка реактора химикатами производится через отверстие горловины. Для выпуска образовавшегося водорода служит обычный баллонный вентиль. В головку ввернут манометр для контроля за давлением развивающейся реакции и предохранительный клапан, ограничивающий величину этого давления. Головка снабжена двумя ручками, с помощью кото-

рых она плотно навинчивается на горловину с уплотняющей резиновой прокладкой.

Газогенератор эксплуатируется в специальных помещениях (как отапливаемых, так и неотапливаемых при температуре воздуха $-50, +60^{\circ}\text{C}$).

Стальной баллон соответствует ГОСТ 949-57 и ТУ 14-3-85-72, головка газогенераторная — ТУ 25-08-566-69, подставка газогенераторная — ТУ 25-04-1474-71.

Термостат для нагрева оболочек А-48

Термостат А-48 (рис. 2.28) предназначен для нагрева оболочек воздухом, нагретым электроспиралью.

Основные технические характеристики

Максимальная температура воздуха в термостате, $^{\circ}\text{C}$	+70
Напряжение питания, В	220
Потребляемая мощность, Вт	800
Габаритные размеры, мм	700×1500
Масса, кг	50

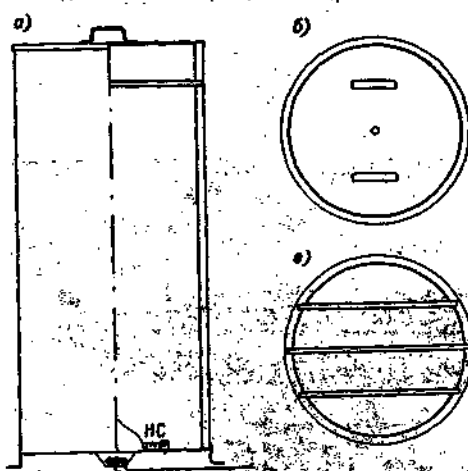


Рис. 2.28. Термостат для нагрева оболочек А-48

Краткое описание

Корпус термостата представляет собой цилиндр из жести с двойными стенками, между которыми находится воздух. Диаметр внутреннего цилиндра 480 мм, внешнего 640 мм, высота цилиндров 1390 мм. Во избежание потерь тепла внутренний цилиндр с внешней стороны защищен асбестовым картоном.

В верхней части термостата имеются три вешалки с хорошо отполированными поверхностями, чтобы предотвратить возможные механические повреждения оболочек. На вешалке можно свободно разместить три-четыре оболочки № 100, 150 и 200 в расправленном виде.

Рабочее пространство корпуса термостата отделено от нагревательной спирали решеткой, которая служит для предохранения оболочки от возгорания в случае ее падения с вешалки. Сверху термостат плотно закрывается крышкой, также имеющей теплоизоляционную защиту из асбестового картона.

Крышка снимается с корпуса за две ручки. Нагревательная спираль смонтирована на днище основания, которое также покрыто асбестовым картоном. При работе корпус термостата необходимо заземлять.

Термостат соответствует ТУ 52-07-270-71.

ГЛАВА

3

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ
РЕЧНЫЕ
ПРИБОРЫ И УСТАНОВКИ

Батометр вакуумный модернизированный ГР-61

Батометр ГР-61 (рис. 3.1) предназначен для взятия проб воды со взвешенными наносами при длительном наполнении.

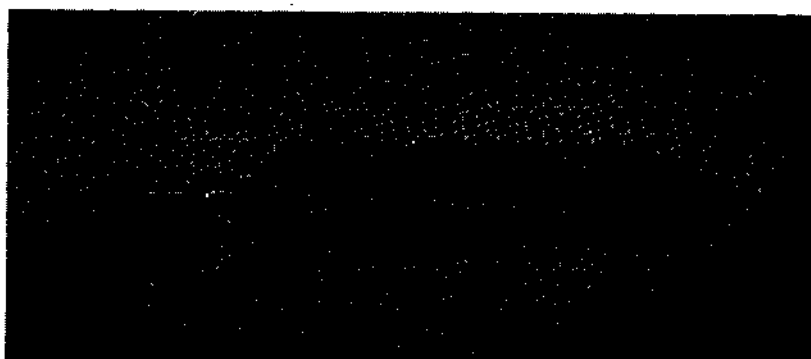


Рис. 3.1. Батометр вакуумный модернизированный ГР-61.

Основные технические характеристики

Глубина взятия проб точечным способом при скорости течения до 3 м/с, м	0,1—20
Глубина (м) взятия проб интеграционным способом при скоростях:	
до 0,5 м/с	1—20
до 1,0 м/с	1—10
до 2 м/с	0,5—1,0
Наибольшее давление, создаваемое в камере, кг/см ²	1
Начальное деление шкалы, мл	500
Цена деления шкалы, мл	20

Габаритные размеры, мм 670 × 240 × 220
 Масса комплекта (в упаковке), кг не более 17

Краткое описание

Действие батометра основано на засасывании через заборный наконечник пробы воды за счет разрежения, создаваемого насосом в вакуумной камере.

Батометр вакуумный состоит из вакуумной камеры, ручного воздушного насоса и водозаборного наконечника, соединенных между собой двумя резиновыми шлангами, а также крана-тройника со струбцинкой.

Вакуумная камера представляет собой цилиндрический сосуд, нижняя часть которого заканчивается конусом, имеющим на конце кран для сливания пробы. В верхней части камеры (крышке) установлены три крана, два из них соединяются при помощи резиновых шлангов с насосом и водозаборным наконечником, через третий кран в вакуумную камеру поступает атмосферный воздух. В центре крышки имеется отверстие, герметически закрытое пробкой, служащее для промывания камеры, а также для установки вакуумметра.

Вдоль цилиндрической части камеры прорезано смотровое окно, закрытое органическим стеклом. По обеим сторонам смотрового окна на прижимной рамке нанесены деления шкалы. Оцифровка шкалы трехлитровой камеры нанесена через 25 делений.

Заборный наконечник представляет собой изогнутую металлическую трубку с карабинами для крепления на грузе или штанге. Ручной насос и заборный наконечник соединены с вакуумной камерой резиновыми шлангами.

Прибор применяется на равнинных и горных реках. Работа с прибором может производиться с лодки, катера, понтона, мостика, люльки, а на малых реках — с берега. В зимнее время прибор опускается со льда.

Срок службы батометра не менее 5 лет.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1748-71.

Батометр-бутылка на штанге ГР-16М

Батометр-бутылка ГР-16М (рис. 3.2) предназначен для взятия проб воды со взвешенными наносами при длительном наполнении.

Основные технические характеристики

Глубина взятия проб интеграционным способом при скоростях течения до 1 м/с, м	1,0 — 3,5
Глубина взятия проб точечным способом при скоростях течения до 1,5 м/с, м	0,5 — 1,5
Габаритные размеры, мм	790 × 110 × 140
Масса (без штанги в упаковке), кг	5

Краткое описание

Батометр состоит из однолитровой молочной бутылки, которая вставляется в металлическую обойму и закрепляется в ней с помощью зажимной ленты и винта.

Обойма с бутылкой устанавливается с помощью муфты на штанге (от вертушки ГР-21) и закрепляется винтом.

Бутылка снабжена металлической головкой с двумя трубками — водозаборной и воздухоотводной. На концы обеих трубок навинчиваются насадки, соответствующие скорости течения.

Скорость течения, м/с	<1	1—2	>2
Диаметр отверстия насадки, мм			
на водозаборной трубке	6	4	4
на воздухоотводной трубке	1,5	2	4



Рис. 3.2. Батометр-бутылка на штанге ГР-16М.



Рис. 3.3. Батометр Молчанова ГР-18.

При взятии пробы прибор ориентируется в потоке по указателю-визиру на штанге так, чтобы водозаборная трубка располагалась против течения, а воздухоотводная — по течению, причем обе — в одной вертикальной плоскости.

Заполнение бутылки происходит при постоянном гидростатическом напоре, обусловленном разностью высот (4 см) внешних концов обеих трубок.

Для заполнения бутылки со скоростью, близкой к скорости течения в потоке, к комплекту прибора прилагается пять насадок с отверстиями соответствующих размеров.

Срок службы батометра не менее 5 лет.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1741-71.

Батометр Молчанова ГР-18

Батометр ГР-18 (рис. 3.3) предназначен для взятия проб воды на озерах с одновременным измерением температуры воды.

Основные технические характеристики

Емкость батометра, л	не менее 4
Погрешность измерения температуры, °С	не более $\pm 0,1$
Масса посыльного груза, кг	$0,6 \pm 0,01$
Глубина погружения, м	50
Габаритные размеры, мм	$630 \times 310 \times 135$
Масса, кг	50

Краткое описание

Отбор проб воды производится путем опускания прибора на тросе на заданную глубину с последующим мгновенным закрыванием крышек цилиндров при помощи пружинного механизма. Пружинный механизм приводится в действие посыльным грузом.

Батометр состоит из двух одинаковых цилиндров, изготовленных из органического стекла емкостью 2 л каждый, связанных между собой металлической рамой, состоящей из двух оснований — верхнего и нижнего.

Донышки цилиндров, связанные между собой коромыслом, открываются и отводятся вместе с центральной осью и временно закрепляются в таком положении с помощью двух подпружиненных собачек, расположенных у верхнего края оси.

В верхней части центральной оси имеется паз с винтом для подвеса батометра к тросу и головка, ударом по которой посыльным грузом разводятся подпружиненные собачки и закрываются донышки и верхние торцы цилиндров.

Внутри каждого цилиндра имеется термометр для измерения температуры воды (ГОСТ 6083—69).

Термометры закреплены внутри цилиндра на специальных кронштейнах. Два непрозрачных кольца, надетых на каждый цилиндр, защищают термометры от попадания на них прямых солнечных лучей. На нижней стороне каждого донышка имеется кран для слива пробы воды.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,90 за 500 ч работы.

Прибор соответствует ТУ 25-08-803-70.

Батометр-бутылка в грузе ГР-15

Батометр-бутылка ГР-15 (рис. 3.4) предназначен для взятия проб воды со взвешенными наносами при длительном наполнении.

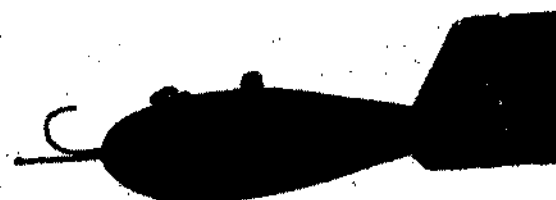


Рис. 3.4. Батометр-бутылка в грузе ГР-15.

Основные технические характеристики

Глубина взятия проб интеграционным способом при скорости течения до 2,5 м/с, м	от 1 до 15
Глубина взятия проб точечным способом, м	от 0,5 до 1,5
Габаритные размеры, мм:	
в укладке без груза	450 × 160 × 136
в сборе с грузом	895 × 265 × 170
Масса в сборе с грузом, кг	не более 40

Краткое описание

Батометр состоит из груза рыбовидной формы и однолитровой молочной бутылки.

Груз имеет корпус, хвостовое оперение и откидную головку с вертикальным пазом, через который наружу выходят две трубки.

Хвостовое оперение имеет передвижной грузик для балансировки прибора на тросе.

Груз подвешивается к тросу карабином-скобой за кольцо подвеса.

В корпусе груза помещается бутылка, закрепляемая неподвижно посредством откидной скобы и поддона.

Бутылка снабжена металлической головкой, через которую проходят две трубки — водозаборная и воздухоотводная. На концы обеих трубок навинчивается соответствующая скорости течения пара насадок:

Скорость течения, м/с	<11—2 >2
Диаметр отверстия насадки, мм	
на водозаборной трубке	6 4 4
на воздухоотводной трубке	1,5 2 4

В пазу откидной головки груза обе трубки располагаются в одной вертикальной плоскости.

Бутылка вкладывается в полость груза до упора дном в пружинящий поддон и закрепляется откидной планкой, после чего закрывается передняя откидная часть груза.

Груз крепится к тросу и опускается с лебедки. В потоке при воздействии течения воды на хвостовое оперение груза водозаборная трубка бутылки устанавливается против течения, а воздухоотводная — по течению.

Срок службы батометра не менее 5 лет.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1750-71.

Шугобатометр ГР-3М

Шугобатометр (рис. 3.5) предназначен для взятия проб шуги в реках, каналах и водоемах с целью определения толщины слоя, плотности или объемного веса плавущей по поверхности шуги.



Рис. 3.5. Шугоботометр ГР-3М.

Основные технические характеристики

Погрешность измерения высоты слоя шуги, см	± 1
Погрешность взвешивания взятой пробы шуги, г	± 50
Предел взвешивания весов, кг	6
Минимальная цена деления шкалы весов, г	100
Площадь поперечного сечения шугоботометра, см ²	100
Длина приемной части трубы шугоботометра, см	50
Габаритные размеры, мм:	
шугоботометра с рукояткой	1450 × 160 × 120
рейки	600 × 33 × 20

Емкость ведра, л	8
Масса, кг	
трубы шугобатометра	2,5
шугобатометра с рукояткой	4,0

Краткое описание

Действие прибора основано на консервации взятой пробы с последующим определением ее объема и веса.

Шугобатометр представляет собой металлическую трубку квадратного сечения с деревянной рукояткой. Для более надежного погружения прибора в шугу нижняя часть трубы снабжена наконечником, имеющим острые режущие кромки. С обоих концов трубы имеются откидные дверцы, нижняя из которых с откидной пружиной удерживает шугу от выпадения при подъеме прибора, верхняя предохраняет шугу от выбрасывания ее через верх трубы при взятии пробы, а также предназначена для извлечения шуги из батометра. Вода, взятая с шугой, сливается через отверстия в нижней дверце и боковых стенках трубы. Толщину слоя взятой пробы определяют деревянной рейкой с делениями, входящей в комплект шугобатометра. Для взвешивания взятой пробы шуги в комплект шугобатометра входят ведро и пружинные весы.

Если для взятия проб шуги длина рукоятки 1,5 м недостаточна, рекомендуется заменять рукоятку веревкой или цепью, длина которой обеспечивает погружение шугобатометра только на заданную глубину.

Изделие соответствует ТУ 52-08-55-74.

Вежа максимально-минимальная волномерная ГР-24

Вежа ГР-24 (рис. 3.6) предназначена для измерения максимальной высоты гребней и глубины впадин волн между сроками наблюдений.

Основные технические характеристики

Предел измеряемых амплитуд волн, м	3
Погрешность измерения, см	±10
Объем затопляемого бую, л	126
Габаритные размеры, мм	8600 × 9400
Масса, кг:	
вежи	55
груза-якоря	270

Краткое описание

Принцип действия вежи заключается в преобразовании вертикального перемещения поплавка в угловое перемещение указателя высоты волн.

Волномерная вежа состоит из измерительной штанги с поплавком, затопляемого бую и груза-якоря с тросом.

Измерительная штанга представляет собой трубу длиной 4,5 м, диаметром 50 мм с двумя кронштейнами на концах, служащими для закрепления трех направляющих тросов поплавка. На измерительной штанге закреплен металлический прут, изогнутый по винтовой линии с таким расчетом, чтобы на штанге длиной 4 м от делал разворот на 300°. Поплавок, имеющий диаметр 240 мм, свободно надетый на штангу, может совершать возвратно-поступательные перемещения вдоль штанги по направляющим тросам. На верхней части поплавка закреплена шкала с двумя визирами, которые могут перемещаться по ней, и основание движка, в вырез которого входит винтовой прут. При возвратно-поступательном движении поплавка движок совершает соответствующее угловое перемещение, при этом движок уводит визир по шкале при подъеме поплавка в одну сторону, а при опускании — в другую. При прохождении поплавка вдоль рейки на 10 см движок перемещает ви-

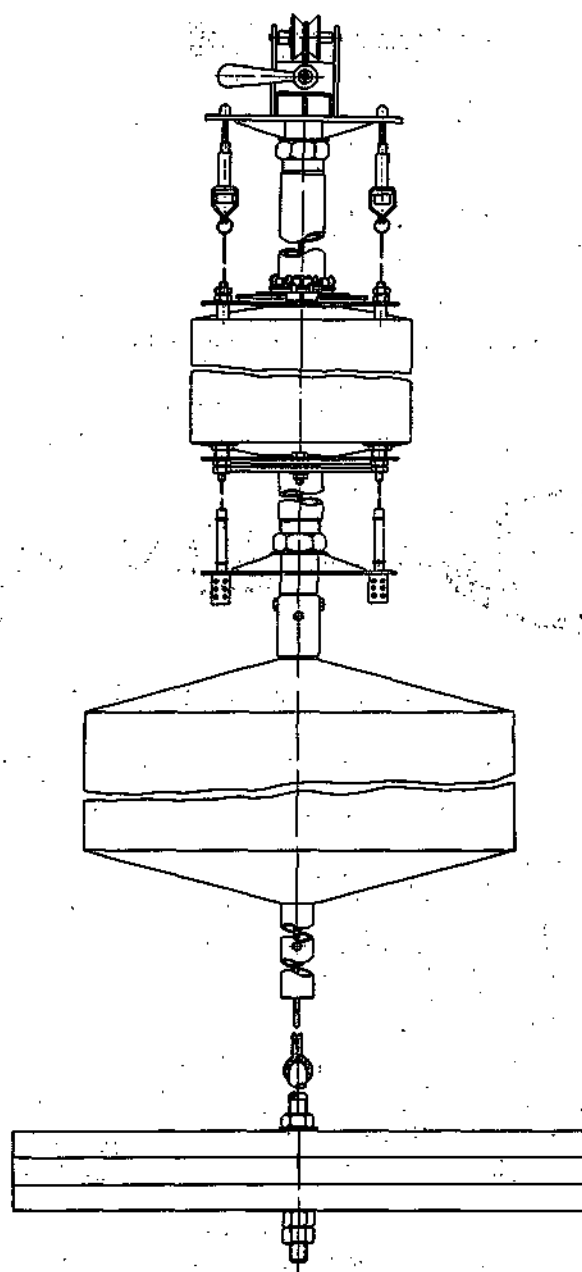


Рис. 3.6. Веха максимально-минимальная волномер-
ная ГР-24.

зир на одно деление. По шкале определяется максимальная разность между высотой гребней и глубиной впадин волн в период между наблюдениями.

Буй представляет собой цилиндрический сосуд диаметром 600 мм, конусообразный в верхней и нижней частях. В верхней части буя укреплен штанга с поплавком, в нижней — с помощью троса груз-якорь. Груз-якорь состоит из трех чугунных дисков, соединенных рымом.

Максимально-минимальная вежа устанавливается в водоеме с помощью съемной лебедки таким образом, чтобы середина измеряющей рейки находилась на среднем уровне.

В комплект вежи ГР-24 входит съемная лебедка.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,9 за 5000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-08-799-73.

Гидрометрическая вертушка ГР-21М

Гидрометрическая вертушка ГР-21М (рис. 3.7) предназначена для измерения скоростей течения в водотоках. Опускается в поток на штанге или тросе.



Рис. 3.7. Гидрометрическая вертушка ГР-21М.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, м/с	0,04 — 5,0
Погрешность измерения, %:	
проекции скорости на ось при работе	
на штанге в косоструйном потоке	
(при косине струй до 40°)	не превышает ± 6
при работе на тросе в диапазоне	
скоростей, соответствующих прямо-	
линейной части графика	± 2
Глубина погружения, м:	
на гидрометрической штанге	до 3
на тросе	до 20
Питание — постоянный ток напряжением 3 В	
Диаметр лопастного винта, мм	120
Геометрический шаг, мм	200
Габаритные размеры упаковочного ящи-	
ка, мм	375 × 200 × 160
Масса (в упаковке), кг	не более 6

Краткое описание

Работа гидрометрической вертушки основана на преобразовании угловой скорости вращения винта под действием набегающего потока в частоту следования электрических импульсов. Между скоростью течения и числом оборотов лопастного винта в единицу времени существует определенная зависимость, устанавливаемая при тарировке.

Вертушка состоит из корпуса, винта, управляющего контактным преобразователем, и хвостового оперения. Корпус, в котором расположен контактный преобразователь, — водонепроницаемый и заполнен маслом. Сигнальное устройство состоит из электрического звонка, или лампочки, управляемых контактным преобразователем. Один электрический импульс в сигнальной цепи отмечается через 20 оборотов винта. Для счета числа импульсов в единицу времени используется секундомер.

Прибор рассчитан на работу в полевых условиях с плавсредств или с гидрометрических сооружений (мостик, люлька) в летний период и со льда в зимний период. Вертушка рекомендуется для эксплуатации на реках равнинного типа.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1629-71.

Гидрометрическая вертушка ГР-55

Гидрометрическая вертушка ГР-55 (рис. 3.8) предназначена для измерения скоростей течения воды. Опускается в водоток на штанге или тросе.

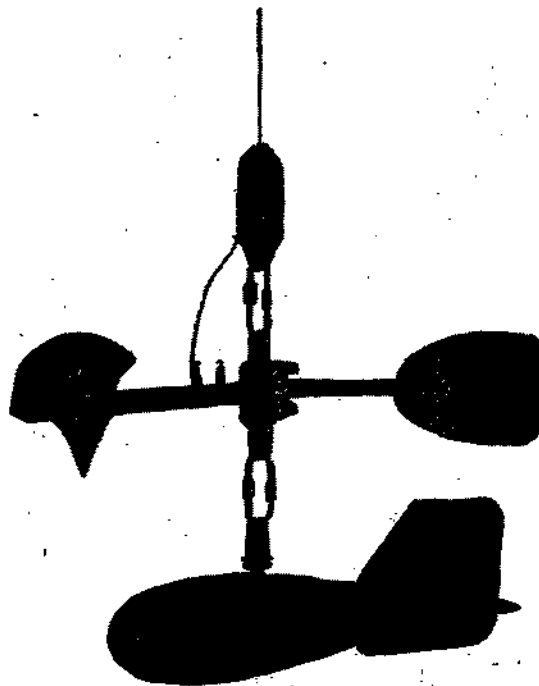


Рис. 3.8. Гидрометрическая вертушка ГР-55.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, м/с	0,05 — 5,0
Рекомендуемые пределы измерения:	
с лопастным винтом № 1	0,05 — 2,5
с лопастным винтом № 2	2,5 — 5,0
Погрешность измерения, %:	
— проекции скорости на ось при работе на штанге (винт № 1) в косоструйном потоке (при косине струй до 40°)	не превышает ±5

при работе на тросе (винт № 2) в диапазоне скоростей, соответствующих прямолинейной части графика	± 2
Глубина погружения, м:	
на гидрометрической штанге	до 3
на тросе	до 20
Питание—постоянный ток напряжением 3 В	
Диаметр лопастного винта № 1, мм	70
Геометрический шаг, мм	110
Диаметр лопастного винта № 2, мм	70
Геометрический шаг, мм	200
Габаритные размеры укладочного ящика, мм	$385 \times 160 \times 155$
Масса (в упаковке), кг	не более 5,0

Краткое описание

Принцип действия гидрометрической вертушки ГР-55 аналогичен вертушке ГР-21М.

Отличительной особенностью является конструктивное решение электро-механического преобразователя, упрощающее технологию изготовления деталей и улучшающее эксплуатационные качества прибора.

Вертушка ГР-55 рекомендуется для эксплуатации на реках горного типа и для работы в гидротехнических сооружениях. Лопастный винт № 2 рекомендуется применять при опускании на тросе.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1628-71.

Микровертушка ГР-96

Микровертушка ГР-96 (рис. 3.9) предназначена для измерения скорости течения воды. Опускается в поток на штанге.

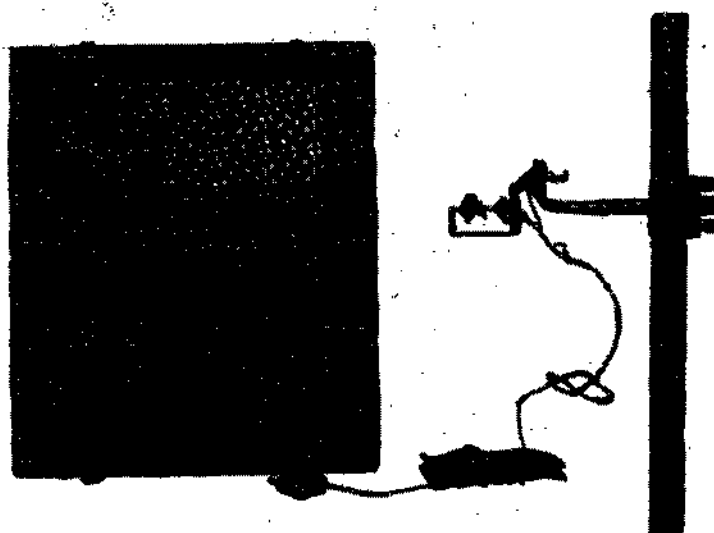


Рис. 3.9. Микровертушка ГР-96.

Основные технические характеристики	
Пределы измерения, м/с	0,04 — 2,0
Погрешность измерения (при косо- струйности до 30°), %	не более 5
Диаметр лопастного винта, мм	30
Питание — постоянный ток напряжением 30 В	
Габаритные размеры укладочного ящика, мм	325 × 190 × 140
Масса (в укладке), кг	5,5

Краткое описание

Определение скорости основано на зависимости между скоростью течения набегающего потока и угловой скоростью вращения лопастного винта. Скорость течения в любой точке потока определяется по тарировочному графику. Прибор состоит из вертушки и регистратора импульсов.

Вертушка состоит из корпуса, ходовой части с лопастным винтом и контактного устройства.

Преобразование числа оборотов винта в электрические сигналы основано на использовании электропроводных свойств воды, составляющей электрическую цепь линии связи. Сигналы в линии связи следуют через один оборот лопастного винта.

Регистратор импульсов состоит из усилителя и электромеханического счетчика. Усилитель предназначен для формирования и усиления электрических импульсов, а электромеханический счетчик — для суммирования их количества. Отсчет времени производится по секундомеру.

Микровертушка ГР-96 рекомендуется для эксплуатации в лабораторных условиях, а также в естественных руслах и каналах при отсутствии травы, водорослей и пр.

Прибор соответствует ТУ 52-08-320-75.

Гидрометрическая вертушка ГР-99

Вертушка ГР-99 (рис. 3.10) предназначена для измерений скоростей течения воды как в отдельных точках, так и интеграционным способом. Опускается в поток на штанге или тросе.

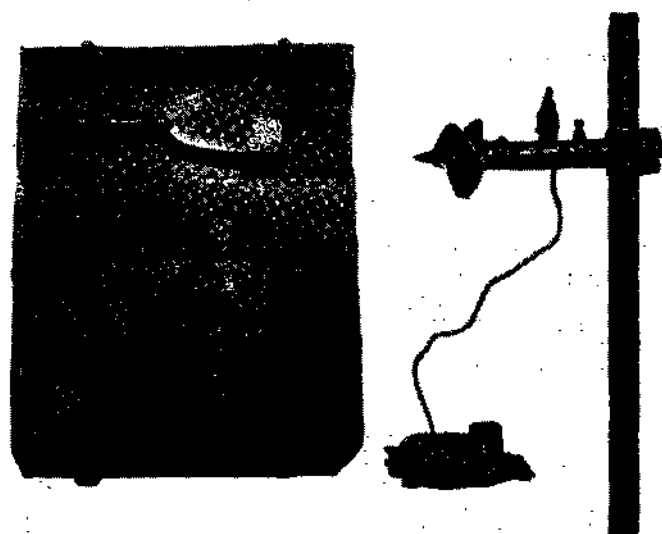


Рис. 3.10. Гидрометрическая однооборотная вертушка ГР-99.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, м/с	0,05 — 5
Погрешность измерения, %:	
проекции скорости на ось при работе на штанге в косоструйном потоке (при косине струй до 40°)	не превышает ± 5
при работе на тросе в диапазоне скоростей, соответствующих прямолинейной части графика	не более ± 2
Напряжение источников питания, В:	
электромеханического счетчика	30
контактной группы	1,6
Диаметр лопастного винта, мм	80
Габаритные размеры укладочного ящика, мм	$355 \times 210 \times 235$
Масса (в упаковке), кг	не более 9

Краткое описание

Определение скорости основано на функциональной зависимости между скоростью течения набегающего потока и угловой скоростью вращения лопастного винта.

Прибор состоит из вертушки и пульта со счетчиком импульсов. Преобразование числа оборотов лопастного винта вертушки в электрические импульсы осуществляется с помощью магнитоуправляемого контакта (геркона). Суммирование импульсов, поступающих от контактов геркона, осуществляется регистратором импульсов.

Пульт состоит из электромеханического счетчика, секундомера и устройства, обеспечивающего синхронное включение и выключение счетчика и секундомера.

Скорость течения воды определяется по тарифовочному графику.

Вертушка ГР-99 рекомендуется для эксплуатации на реках равнинного и горного типа с плавсредств или с гидрометрических сооружений (мостик, люлька).

Прибор соответствует ТУ 25-04-1933-74.

Установка гидрометрическая интеграционная ГР-101

Установка ГР-101 (рис. 3.11) представляет собой комплекс приборов и предназначена для измерения интеграционным способом средней скорости течения на вертикали при определении расходов воды в реках.

Установкой можно также измерять скорость течения воды в отдельных точках потока и выполнять промерные работы.

Основные технические характеристики

Пределы измерения:	
скорости течения, м/с	0,2 — 2,5
глубины потока, м	1,0 — 20
Масса груза, кг:	
при скорости течения до 1,5 м/с	25
при скорости течения до 2,5 м/с	50
Напряжение питания, В:	
три батареи типа ГБ-10-V-1,3	30
три элемента типа 145 У	4,8
один элемент типа 145 У	1,6
Габаритные размеры, мм:	
пульт измерительный	$364 \times 250 \times 160$
груз гидрометрический 25 кг	$1148 \times 242 \times 130$

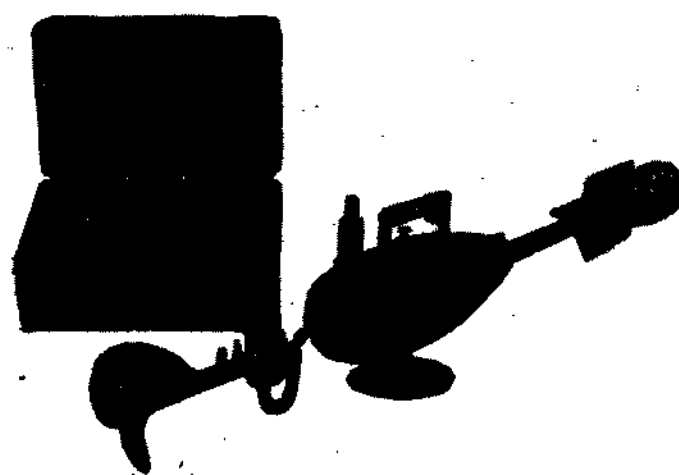


Рис. 3.11. Установка гидрометрическая интеграционная ГР-101.

груз гидрометрический 50 кг	1600 × 263 × 156
вертушка гидрометрическая	292 × 120
Масса составных частей установки, кг:	
пульт измерительный	10
вертушка гидрометрическая	1

Краткое описание

Действие прибора основано на непрерывном суммировании сигналов гидрометрической вертушки при перемещении ее по измерительной вертикали с некоторой постоянной скоростью.

В комплект установки входят: гидрометрическая вертушка, гидрометрические грузы массой 25 и 50 кг, снабженные донным контактом, и измерительный пульт.

Гидрометрическая вертушка является датчиком скорости и состоит из корпуса и ходовой части с контактным устройством.

Контактное устройство, предназначенное для преобразования вращательного движения лопастного винта вертушки в электрические импульсы, состоит из магнитоуправляемого контакта типа КЭМ-2, постоянного магнита и магнитного экрана. Контактное устройство периодически, через один оборот лопастного винта, замыкает цепь, в которую включена вертушка.

Гидрометрические грузы предназначены для удерживания вертушки на вертикали и ориентации ее в потоке.

На грузе установлены: кронштейн с гайкой, предназначенные для установки и закрепления вертушки; планка с отверстиями, укрепленная на стойках и служащая для подвешивания груза к несущему тросу лебедки; донный контакт, предназначенный для сигнализации о достижении грузом дна потока.

Измерительный пульт предназначен для суммирования сигналов вертушки и определения времени ее работы при измерении средней скорости интеграционным способом.

Суммирование сигналов вертушки производится электромеханическим счетчиком типа МЭС-54, а измерение времени работы вертушки — механическим секундомером, кнопка которого кинематически связана с рычагом блока управления. Включение и выключение счетчика и секундомера произ-

водится синхронно. Включение производится вручную, а выключение — автоматически, при срабатывании донного контакта груза.

Перемещение вертушки с грузом по вертикали производится с помощью гидрометрической лебедки (типа «Луга», «Нева», ГР-36 и т. п.), при этом равномерность перемещения обеспечивается вращением рукоятки лебедки по звуковым сигналам метронома. Интервалы между сигналами метронома 1, 2, 4 и 6 секунд. Генератором звуковых сигналов метронома является звонок.

Измерения установкой производятся с моста, лодки, катера, люльки и других средств переправы, а также с берега, если гидрометрический створ оборудован установкой ГР-64 или ГР-70.

Установка соответствует ТУ 52-08-319-75.

Измеритель течений ГР-42

Измеритель течений ГР-42 (рис. 3.12) предназначен для измерения скорости и направления течений в озерах и водохранилищах.

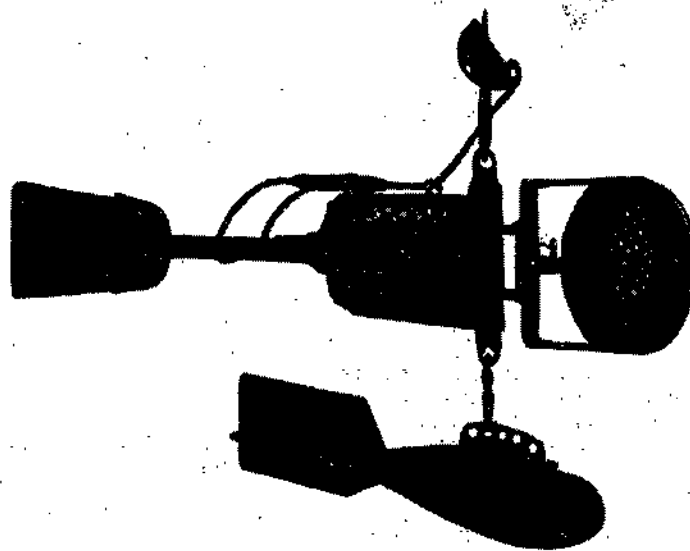


Рис. 3.12. Измеритель течений ГР-42.

Основные технические характеристики

Пределы измерения:	
скорости течения, м/с	0,02 — 0,7
направления течения, °	0 — 360
Погрешность измерения:	
скорости течения (в диапазоне скоростей, соответствующих прямолинейной части тарировочного графика), %	±2
направления течения,	
при скоростях потока от 0,02 до 0,1 м/с	±10
при скоростях потока от 0,1 до 0,7 м/с	±5
Дистанционность прибора, м	30

Питание — постоянный ток напряжением, В:	
датчика скорости	3
датчика направления	27
Диаметр лопастного винта датчика скорости, мм	154
Габаритные размеры, мм:	
узла измерения направления течения	575 × 320 × 390
узла измерения скорости течения (в укладке)	210 × 215 × 230
блока питания	325 × 155 × 175
специального груза (в укладке)	625 × 210 × 200
Масса, кг	
узла измерения направления течения (в укладке)	28,0
узла измерения скорости течения (в укладке)	2,6
блока питания	7,5
специального груза (в укладке)	20,0

Специальный груз поставляется по требованию заказчика для работ при скоростях течения более 0,7 м/с с применением сетевых гидрометрических вертушек типа ГР-21М, ГР-55.

Краткое описание

Измеритель течений состоит из двух самостоятельных узлов: для измерения скорости течения и для измерения направления течения.

Измерение скорости течения основано на зависимости угловой скорости вращения вертушки от скорости течения. Узел направления разработан на базе дистанционного потенциометрического компаса ПДК-3, датчик которого установлен на раме с вертлюгом, имеющей хвостовое оперение, обеспечивающее ориентацию ее в потоке.

Рама служит также для монтажа и ориентации против течения гидрометрической вертушки. В качестве отсчетного устройства для измерения направления течения применен трехкатушечный магнитоэлектрический логометр — указатель ПДК, образующий совместно с датчиком следящую систему, что позволяет измерять угол между положением корпуса прибора и магнитным меридианом, т. е. направление течения.

Скорость течения определяется по количеству замыканий контакта шестилопастной гидрометрической вертушки в единицу времени с помощью тарировочного графика.

Прибор рассчитан на работу в полевых условиях с плавсредств (в летний период) и со льда (в зимний период).

Измеритель течений соответствует ТУ 25-04-1865-73.

Подвес гидрометрический бифилярный ГР-6

Подвес ГР-6 (рис. 3.13) в комплекте с гидрометрической вертушкой предназначается для измерения скорости и направления течения в горизонтальной плоскости на реках с косоstrуиностью, а также при специальных исследованиях.

Основные технические характеристики

Пределы измерения направления течения, °	0 — 360
Цена деления лимба, °	5
Погрешность измерения направления течения, °	±3
Дистанционность (при длине троса на ледке, равной 40 м), м	10

Габаритные размеры, мм		
расстояние между крайними нитями бифилярного подвеса	700	
общая длина нижней фермы с укрепленным на ней грузом с хвостовым оперением и гидрометрической вертушкой типа ГР-21М	1150	
высота нижней фермы	320	
верхней рамы	850 × 650	
Масса, кг:		
нижней фермы с грузом и вертушкой	55,0	
верхней рамы	10,0	

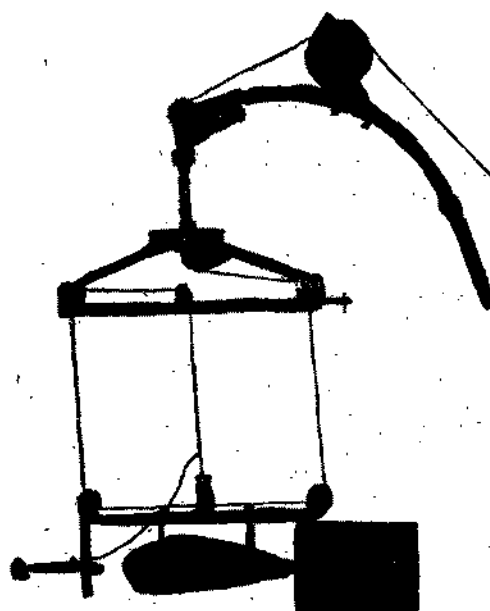


Рис. 3.13. Подвес гидрометрический бифилярный ГР-6.

Краткое описание

Измерение направления течения основано на ориентации груза с хвостовым оперением в направлении струй потока и передаче его положения с помощью тросов на отсчетное устройство, находящееся над поверхностью воды. Измерение скорости течения основано на зависимости угловой скорости вращения винта от скорости потока.

Бифилярный подвес состоит из верхней надводной рамы и нижней подводной фермы, несущей груз с хвостовым оперением и гидрометрическую вертушку. Верхняя рама крепится к кранбалке или стрелке лебедки, нижняя ферма подвешена к верхней раме по схеме трехнитного полиспаста. Трос с токоведущей жилой подсоединяется к клеммам вертушки. Верхняя рама может свободно вращаться вокруг вертикальной оси, закрепленной на кранбалке. По лимбу, закрепленному на верхней раме, определяется угол пово-

рота подвеса (т. е. положение груза). Скорость течения определяется по числу контактов в единицу времени с помощью тарифовочного графика.

Работы с бифилярным подвесом могут производиться с судна или понтона. В первом случае устройство опускается с борта на кранбалке или стреле лебедки. При этом вынос стрелы для удобства работы должен быть порядка 70 см. Работать с бифилярным подвесом с понтона более удобно, при этом получают более точные результаты измерения.

Подвес соответствует ТУ 25-04-1630-71.

Дождемер почвенный ГР-28

Дождемер ГР-28 (рис. 3.14) предназначен для измерения жидких осадков на почвенных испарительных площадках.

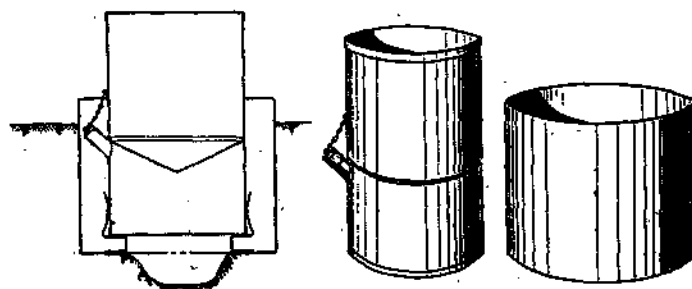


Рис. 3.14. Дождемер почвенный ГР-28.

Основные технические характеристики

Число делений измерительного стакана	100
Наименьшая цена деления измерительного стакана, см ³	5 (или 0,1 мм слоя воды)
Внутренний диаметр приемной части дождемерного ведра, мм	252 ± 1
Габаритные размеры, мм:	
дождемерного ведра	Ø 256 × 400
гнезда	Ø 364 × 280
Масса, кг:	
дождемерного ведра	2,2
гнезда	6,5

Краткое описание

Почвенный дождемер состоит из дождемерного ведра и гнезда для установки ведра.

Дождемерное ведро имеет форму цилиндра; верхний его срез представляет собой круг площадью 500 см². На расстоянии 17 см от дна внутри ведра закреплена диафрагма с шестью отверстиями у вершины конуса диафрагмы. Ведро имеет носик для слива осадков (расположенный под диафрагмой), закрывающийся колпачком, прикрепленным к дождемеру на цепочке.

Колпачок на носике и диафрагма служат для предохранения собранных осадков от испарения, что особенно важно в жаркие летние дни, а также для предотвращения загрязнений.

Осадки, собранные дождемерным ведром, измеряются дождемерным стаканом. Последний представляет собой стеклянный цилиндр из прозрач-

ного стекла, несколько суженный в нижней части и имеющий для устойчивости широкое плоское дно. На стенке стакана нанесено 100 делений. Каждое деление соответствует по объему 5 см³, или слою осадков 0,1 мм. Гнездо для установки ведра имеет форму цилиндра. В дне гнезда находятся отверстия, через которые стекает вода, поступившая в гнездо. С внутренней стороны ко дну прикреплены три пружинящие опоры для установки на них дождемерного ведра. Дождемер соответствует ТУ 08-264-66.

Гидравлический почвенный испаритель ГР-17

Испаритель ГР-17 (рис. 3.15) предназначен для измерения испарения воды с сельскохозяйственных полей и других угодий.

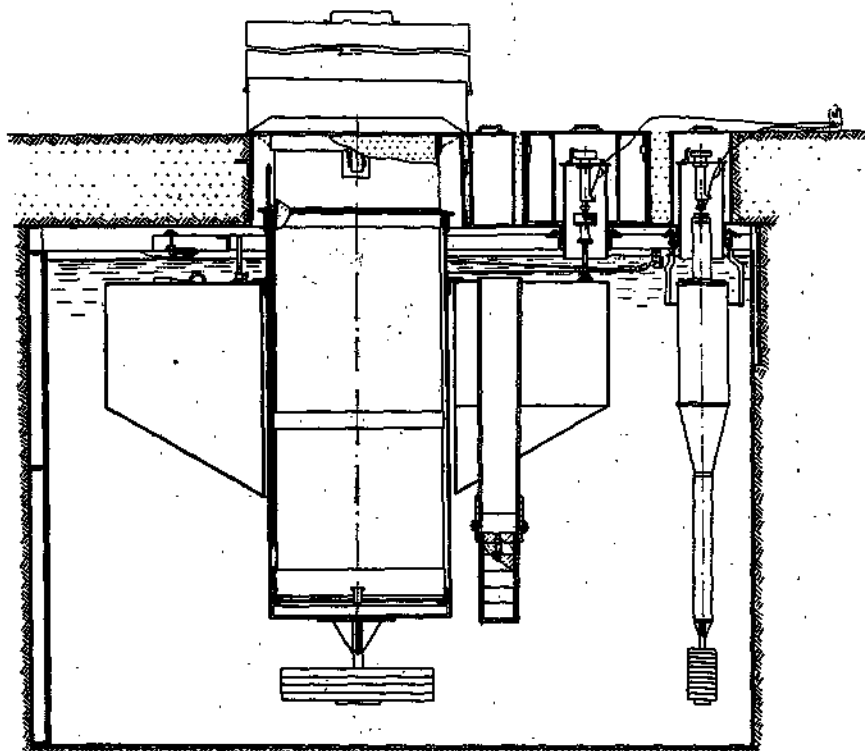


Рис. 3.15. Гидравлический почвенный испаритель ГР-17.

Основные технические характеристики

Площадь испаряющей поверхности почвенного монолита, м ²	0,2
Погрешность измерения слоя испарившейся воды, мм	±0,1
Высота монолита, мм	1250
Габаритные размеры, мм:	
бака	Ø 2120 × 1650

плавающей системы	
высота цилиндра с чехлом	1700
диаметр системы	570
диаметр поплавка	1600
Масса, кг:	
бака	не более 780,0
системы (без грунта)	не более 840,0
всей установки	не более 1620,0

Краткое описание

Принцип действия испарителя основан на зависимости глубины погружения плавающего в воде почвенного монолита от изменения его веса за счет испарения и выпавших атмосферных осадков.

Основными узлами гидравлического почвенного испарителя являются: бак с настилом, плавающая система (кольцевой поплавок с цилиндром-испарителем) и измерительное устройство (рама с микрометрическими винтами). Бак представляет собой цилиндр, в верхней части которого располагается рама и настил с центральным отверстием для обеспечения вертикального перемещения почвенного монолита. Плавающая система содержит кольцевой поплавок, в центре которого расположен чехол с цилиндром-испарителем, балластные грузы для создания устойчивости системы и центрирующие тросы. В цилиндр испарителя закладывается монолит грунта, нижняя часть цилиндра закрывается днищем с мелкими отверстиями, под которым устанавливается водосборный сосуд.

Измерительная система содержит четыре микрометрических винта, с помощью которых измеряют расстояние до чашек со ртутью. Три чашки расположены на кольцевом поплавке и служат для определения высотного положения монолита относительно микровинтов, закрепленных на раме, четвертая чашка находится на специальном поплавке и служит для контроля уровня воды в баке.

Испаритель соответствует ТУ 52-08-117-75.

Испаромер ГГИ-3000

Испаромер ГГИ-3000 (рис. 3.16) предназначен для измерения испарения с водной поверхности, что при одновременном измерении ряда гидрометеорологических элементов позволяет в результате соответствующей обработки получать сведения о режиме и размере испарения с поверхности водоема.

Испаромер может быть установлен на плоту в водоеме или закопан в землю.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения уровня воды в испарителе за 12 ч, мм	50
Погрешность измерения слоя испарившейся воды или выпавших осадков, мм	не более $\pm 0,1$
Примемная площадь, см ² :	
испарителя	3000 ± 19
воронки дождемера	3000 ± 19
Площадь поперечного сечения объемной бюретки, см ²	20 $\pm 0,06$
Габаритные размеры, мм	
испарителя	$\varnothing 757 \times 685$
дождемера	$\varnothing 770 \times 600$
бюретки	$\varnothing 76 \times 130$
комплекта измерительных трубок в футляре	400 $\times$ 123 $\times$ 65

Масса, кг	
испарителя	17
дождемера	23
бюретки	0,2
комплекта измерительных трубок в футляре	1,0

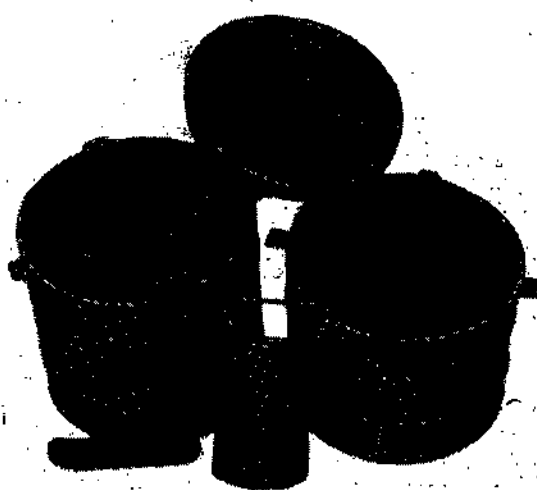


Рис. 3.16. Испаромер ГГИ-3000.

Краткое описание

Испаромер состоит из испарителя, дождемера, объемной бюретки и измерительных трубок. Испаритель представляет собой цилиндрический бак с конусообразным дном. В центре дна бака установлена металлическая реперная трубка, на которую при измерениях устанавливают объемную бюретку.

Для индикации уровня воды в испарителе служит укрепленная на трубке игла, острие которой регулировкой устанавливается на 75 мм ниже края испарителя.

Дождемер также представляет собой цилиндрический бак с конусообразным дном. В бак дождемера вставляется воронка, к верхнему краю которой припаян козырек. Осадки стекают через трубку в приемное ведро. Объемная бюретка служит для отбора из испарителя некоторого количества воды с целью определения высоты ее уровня относительно плоскости, проходящей через верхний срез реперной трубки.

Бюретка представляет собой цилиндрический стакан, к плоскому дну которого снаружи прикреплен стержень для установки бюретки на реперную трубку испарителя. У самого дна в боковой стенке бюретки имеется отверстие, плотно закрываемое резиновой пробкой, закрепленной на конце Г-образного рычага. Вращением винта, вызывающим перемещение Г-образного рычага, можно закрывать или открывать отверстие в бюретке. У верхнего края бюретки имеется воронка для слива воды в измерительную трубку.

Измерительная трубка служит для измерения объема воды, взятого при помощи бюретки из испарителя.

В комплект прибора входят два набора измерительных трубок. Первый

набор состоит из двух трубок — № 1 и 2, а второй (запасной) из трубок № 3 и 4.

Цена малого деления измерительных трубок соответствует примерно 0,1 мм слоя воды в испарителе. Точное значение цены деления измерительных трубок определяется их градуировкой в органах поверки.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,9 за 5000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-08-801-70.

Испаритель снеговой ГР-66

Испаритель ГР-66 (рис. 3.17) предназначен для измерения испарения со снега.



Рис. 3.17. Испаритель снеговой ГР-66.

Основные технические характеристики

Испаряющая поверхность, см ²	500
Предел допускаемой погрешности взвешивания испарителей (при грузоподъемности весов 5 кг)	0,001 нагрузки
Габаритные размеры, мм:	
высота с крышкой	84
диаметр	282
Масса, кг	2,5

Краткое описание

Испарение определяется путем систематического взвешивания и вычисления разности весов испарителя со снежным монолитом между сроками наблюдений при учете осадков.

Снеговой испаритель состоит из цилиндра (с рабочей площадью 500 см² и высотой 6 см), съемного дна, съемной крышки, гнезда и лопатки. Для взятия образца снега с ненарушенной структурой дно цилиндра испарителя снимается. Между сроками взвешивания цилиндр с монолитом снега помещается в металлическое гнездо, вдавленное в снежный покров.

Испаритель устанавливается на снегониспарительной площадке в ненарушенном снежном покрове таким образом, чтобы поверхность снега в испарителе находилась на одном уровне с поверхностью снежного покрова. Испаритель с монолитом снега взвешивается два раза в сутки, в сроки, установленные методикой.

Испаритель соответствует ТУ 52-08-02-71.

Испаритель болотный ГР-90

Испаритель ГР-90 (рис. 3.18) предназначен для измерения испарения с поверхности болот.

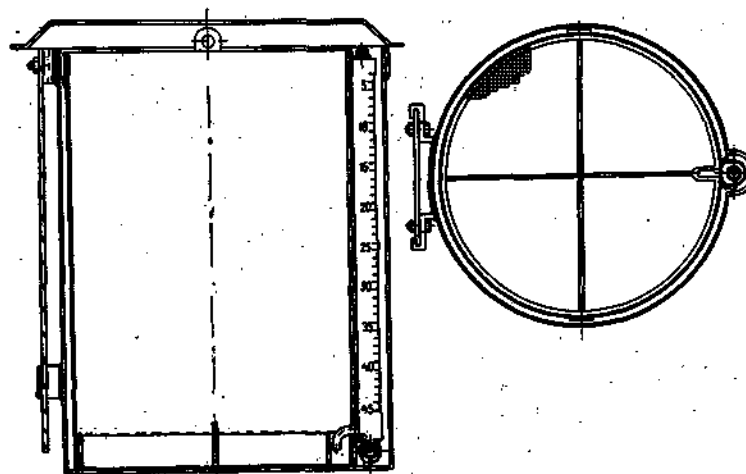


Рис. 3.18. Испаритель болотный ГР-90.

Основные технические характеристики

Погрешность измерения	0,1 мм слоя воды
Габаритные размеры, мм	Ø 378 × 25
Масса (в сборе), кг	не более 35,0

Краткое описание

Испарение определяется как разность двух последовательных взвешиваний испарителя с монолитом торфа с учетом осадков по наземному дождемеру за период между взвешиваниями.

Испаритель состоит из двух металлических цилиндров — внутреннего и внешнего, весов и наземного дождемера. Во внутренний цилиндр сечением 1000 см³ закладывается монолит торфа. Внешний цилиндр является гнездом для внутреннего цилиндра. Для наблюдения за уровнем воды в испарителе на внутреннем цилиндре имеется водомерное стекло. Уровень воды в испарителе поддерживается близким к уровню воды в болоте.

Испаритель устанавливается в торфяную залежь. Взвешивание монолитов производится один раз в сутки. Определению испарения сопутствует измерение комплекса метеорологических элементов на болотных метеоплощадках.

Испаритель соответствует ТУ 52-08-286-71.

Испаритель почвенный ГР-25

Испаритель ГР-25 (рис. 3.19) предназначен для измерения испарения с почвы весовым способом. Применяется для измерения испарения как с оголенной почвы, так и с почвы, покрытой растительностью, а также для измерения суммарного испарения на полях, занятых посевами культурных растений. Прибор применим только в зонах избыточного увлажнения.

Основные технические характеристики

Погрешность измерения слоя испарившейся воды (при любом диапазоне испарения), мм	1,0
Габаритные размеры:	
площадь поперечного сечения цилиндра-испарителя, см ²	500
испарителя в сборе, см	Ø 29 × 57,5
Масса (в сборе), кг	14

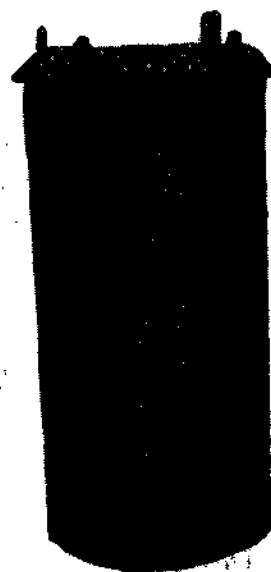


Рис. 3.19. Испаритель почвенный ГР-25.

Краткое описание

Испарение определяется по изменению веса почвенного монолита, помещенного в испаритель, при одновременном учете выпавших осадков и количества воды, просочившейся через монолит.

Испаритель состоит из внешнего цилиндра-гнезда, цилиндра-испарителя со съемным перфорированным дном и водосборного сосуда.

Внешний цилиндр служит гнездом для внутреннего цилиндра-испарителя. Во внутренний цилиндр помещается почвенный монолит. Вода, просочившаяся через монолит, через отверстия в дне внутреннего цилиндра поступает в водосборный сосуд. Водосборный сосуд, представляющий собой цилиндрическую емкость с воронкообразным верхом, имеет два отверстия: в центре — для сбора просочившейся через монолит воды, сбоку — для слива этой воды. Четыре ушка, приваренные к верхнему краю внутреннего цилиндра, служат для установки в них двух ручек для переноски испарителя или двух подъемных крючков в случае применения подъемного устройства ГР-22.

Для учета испарения с почвы используется не менее двух испарителей. Гнездо испарителя устанавливается в почву так, чтобы верхний срез был горизонтальным и выступал из почвы на 1,5 см. Цилиндр испарителя заряжается почвенным монолитом. В собранном виде внутренний цилиндр взвешивается на весах и помещается в гнездо.

Испаритель соответствует ТУ 52-08-321-75.

Испаритель почвенный ГР-26

Испаритель ГР-26 (рис. 3.20) предназначен для измерения испарения с почвы весовым способом. Применяется для измерения испарения с полей, занятых посевами сельскохозяйственных культур, в зоне недостаточного увлажнения.

Основные технические характеристики

Погрешность измерения слоя испарившейся воды, мм.	не более 1,0
Габаритные размеры:	
площадь поперечного сечения цилиндра-испарителя, см ²	500
испарителя в сборе, см	Ø29×107,5
Масса (в сборе), кг	24,0

Краткое описание

Суммарное испарение определяется по изменению веса почвенного монолита, помещенного в испаритель, при одновременном учете выпавших осадков и количества воды, просочившейся через монолит.

Конструкция почвенного испарителя ГР-26 аналогична конструкции почвенного испарителя ГР-25 и отличается лишь высотой цилиндра-испарителя. Перенос испарителя осуществляется подъемным устройством ГР-22.

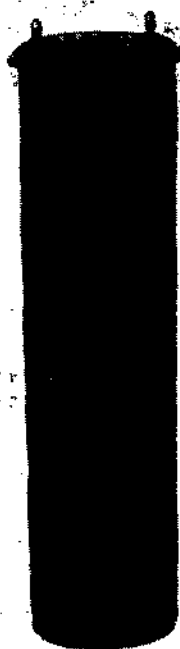


Рис. 3.20. Испаритель почвенный ГР-26.

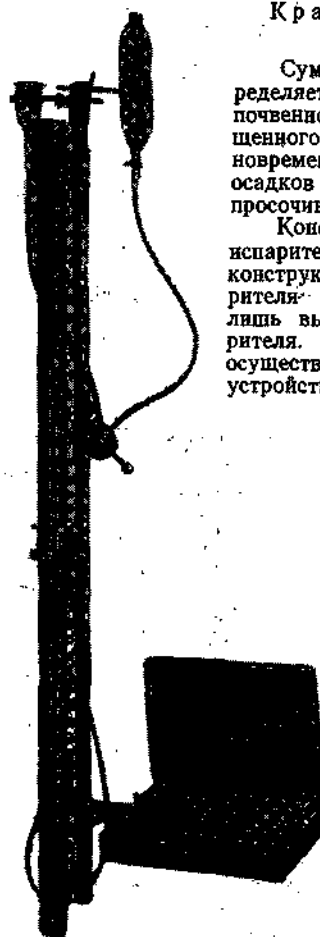


Рис. 3.21 Капилляриметр ГР-37.

Для определения испарения с почвы используется не менее двух испарителей. Гнездо испарителя устанавливается в почву так, чтобы верхний срез был горизонтальным и выступал из почвы на 1,5 см. Цилиндр испарителя заряжается почвенным монолитом. В собранном виде внутренний цилиндр взвешивается на весах и помещается в гнездо. Испаритель соответствует ТУ 52-08-321-75.

Капилляриметр ГР-37

Капилляриметр (рис. 3.21) предназначен для определения капиллярных свойств слаборазложившегося торфа, в частности для измерения количества воды, удерживаемой в торфе менисковыми силами.

Основные технические характеристики

Пределы создаваемой в гидравлической системе прибора разности давлений, см. вод. ст.	0—50
Погрешность измерения, %:	
объема испытуемого образца торфа	2,5
объема абсолютно сухого скелета торфа	3,5
содержания оставшейся в торфе воды в % от объема образца	2,5
объема связанной влаги, переведенной в свободное состояние, в % от объема образца	3,5
объема скелета торфа в % от объема образца	3,5
Габаритные размеры, мм:	
капилляриметра	1600 × 300 × 250
ящика с контейнерами	346 × 290 × 80
Масса, кг:	
капилляриметра	10,5
ящика с контейнерами	6,7

Краткое описание

Действие прибора заключается в измерении объема воды, удерживаемой в торфе менисковыми силами, посредством отсасывания воды из образца за счет создания строго определенной разности гидростатических давлений.

Прибор состоит из собственно капилляриметра, набора контейнеров для отбора образцов торфа с ненарушенной структурой, набора воронок с пористыми пластинами, бюретки емкостью 500 мл, делительной воронки емкостью 400 мл с краном и резиновой трубки диаметром 5—6 мм.

Капилляриметр представляет собой настольную лабораторную установку, состоящую из штатива, измерительной рейки с линейкой, трехходового крана, муфты с двумя держателями для воронок и трубки. Измерительная рейка с металлической линейкой закрепляется на штативе штатива. Подвижная каретка с закрепленной на ней стеклянной бюреткой может перемещаться вдоль рейки. Сверху на штативе имеется муфта, в которой закрепляются стержни двух держателей воронок. Одна воронка (делительная) предназначена для питания системы водой, другая (с пористой пластиной) — для отсасывания капиллярной влаги из образцов через тонкопористый стеклянный фильтр. Воронки и бюретка соединены резиновыми трубками с ниппелями крана. Контейнеры поставляются двух видов: высотой 50 и 25 мм.

Работы с применением капилляриметра проводятся в лаборатории. Длительность опыта зависит от числа и размера водопроводящих пор в испытуемых образцах, влияющих на скорость установления равновесного состояния связанной влаги в образце торфа при заданном давлении в гидравлической системе прибора. Прибор может применяться и для изучения свойств крупнопористых минеральных почв и грунтов (песчаных и супесчаных).

Капилляриметр соответствует ТУ 52-08-118-71.

Лоток фильтрационный ГР-94

Лоток фильтрационный (рис. 3.22) предназначен для изучения безнапорной фильтрации и определения коэффициентов фильтрации в верхних растительных слоях болот и в крупнозернистых грунтах.

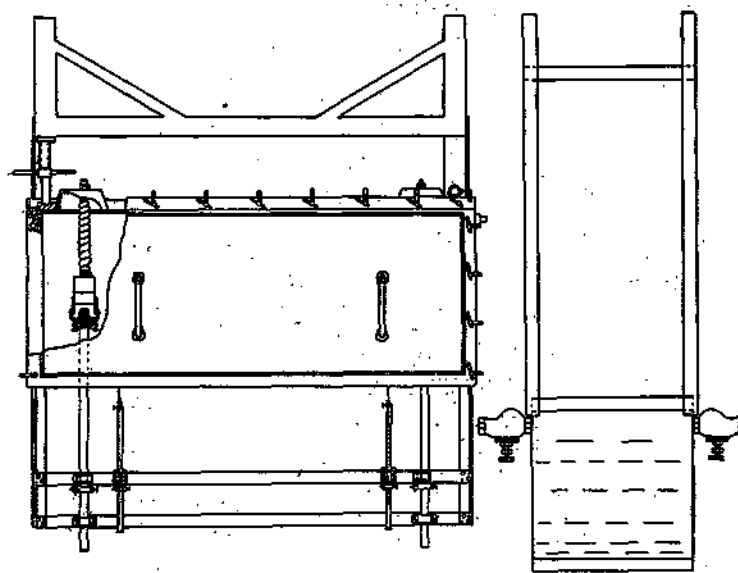


Рис. 3.22. Лоток фильтрационный ГР-94.

Основные технические характеристики

Пределы измерения уклона	0—0,05
Лоток измеряет все существующие коэффициенты фильтрации при этих уклонах	
Погрешность измерения уклона	$\pm 0,001$
Габаритные размеры, мм	
лотка со станиной	1700 × 675 × 1875
водонапорного бака со станиной	650 × 750 × 2100
Масса, кг:	
лотка со станиной	360,0
водонапорного бака со станиной	150,0

Краткое описание

Принцип действия установки основан на фильтрации воды через исследуемый монолит при заданном постоянном уклоне свободной поверхности потока.

В комплект установки входят фильтрационный лоток со станиной, водонапорный бак со станиной, рамка с сеткой, игольчатые рейки. Лоток имеет прямоугольную форму, внутри разделен сетками на три отсека, средний из которых заполняется монолитом, а крайние — водой. Высота уровня воды в отсеках измеряется игольчатыми рейками. Вращением винта в вертикальной плоскости лотку при фильтрации придается необходимый уклон.

Фильтрационный лоток устанавливается в отапливаемом помещении. Монолит торфа, устанавливаемый в лотке, вырезается в мерзлом состоянии или при помощи специального струга в обычных условиях. При заданном уклоне определяется расход воды, профильтровавшейся через монолит. Коэффициент фильтрации является частным от деления расхода воды на

произведение площади поперечного сечения грунтового потока на уклон. Измерения производятся при установившемся режиме фильтруемого потока. Лоток соответствует ТУ 62-08-308-71.

Походный радиэлектронный снегомер М-100

Прибор М-100 (рис. 3.23) предназначен для измерения запасов воды в снежном покрове при маршрутных снегосъемках и в отдельных точках независимо от агрегатного состояния воды, находящейся на поверхности земли.



Рис. 3.23. Походный радиэлектронный снегомер М-100.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, мм	10 — 300
Погрешность измерения (в зависимости от запаса воды в снеге), мм	2 — 6
Источник питания — батарея сухих элементов типа 3666Л общим напряжением 15 В, обеспечивающая непрерывную работу прибора в течение 20 ч	
Габаритные размеры, мм	260 × 150 × 190
Масса (с источниками питания), кг	не более 4,0

Краткое описание

Измерение запасов воды прибором М-100 основано на ослаблении естественного гамма-излучения земли водой (снегом), находящейся на поверхности земли.

Прибор состоит из кассеты газоразрядных счетчиков, являющихся приемниками естественного гамма-излучения земли, преобразователя напря-

жения, контрольного генератора, пересчетной схемы, электромеханического регистратора импульсов, секундомера, источника питания.

Газоразрядные счетчики питаются стабилизированным высоким напряжением, которое вырабатывается преобразователем напряжения. Пересчетная схема состоит из формирователя импульсов и пяти двоичных ячеек. Контрольный генератор позволяет производить проверку исправности пересчетной схемы перед измерением эквивалента воды в снеге.

Прибор рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха до -30°C и относительной влажности до 100%.

Запасы воды в снежном покрове определяются по отношению интенсивности гамма-излучения земли, измеренной при наличии снежного покрова, к интенсивности гамма-излучения земли, измеренной в том же месте до появления снежного покрова. Эта зависимость представляется в виде тарировочного графика или таблицы. Изготавливается по технической документации Государственного гидрологического института.

Прибор фильтровальный Куприна ГР-60

Прибор ГР-60 (рис. 3.24) предназначен для ускоренного фильтрования проб воды отбираемых для определения мутности (взвешенных наносов).

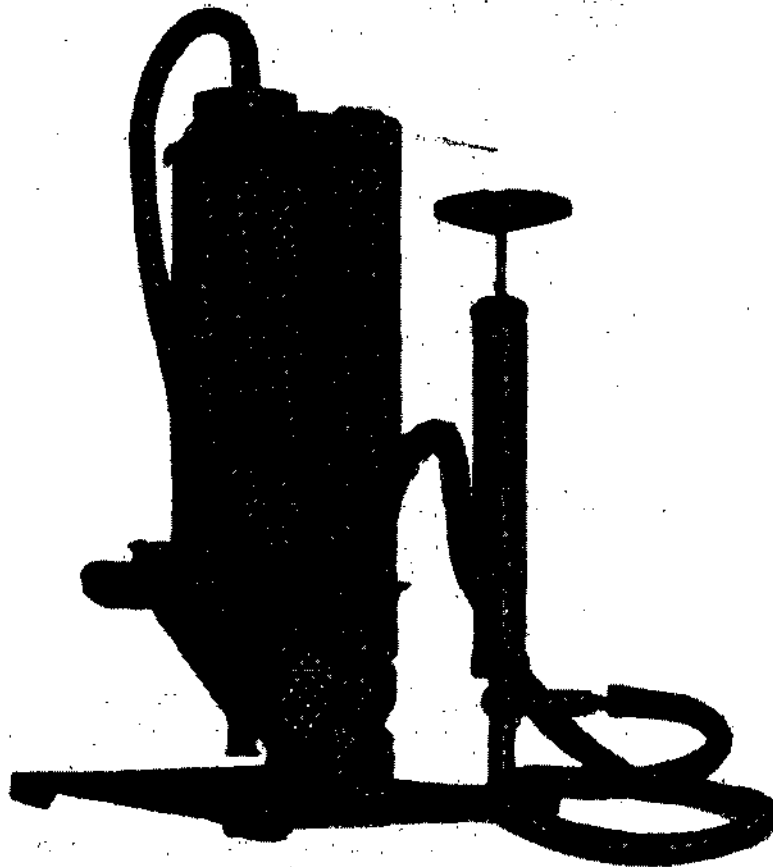


Рис. 3.24. Прибор фильтровальный Куприна ГР-60.

Основные технические характеристики

Допускаемое рабочее давление в баллоне, Н/м ²	29 · 10 ⁴
Объем заливаемой пробы, л	не менее 1
Габаритные размеры (в упаковке), мм	Ø 210 × 410
Масса (в упаковке), кг	9

Краткое описание

Действие прибора основано на использовании избыточного давления воздуха, создаваемого в баллоне с пробой воды для ускорения ее фильтрования через бумажный фильтр.

Фильтровальный прибор представляет собой прозрачный баллон, верхняя часть которого закрывается крышкой со штуцером, а нижняя оканчивается уплотнительным кольцом для соединения с конусом. На верхней части конуса установлена сетка для укладки бумажного фильтра диаметром 11 см. Уплотнительное кольцо баллона и конус прижимаются друг к другу с помощью зажима, герметичность соединения обеспечивается резиновой прокладкой. Баллон установлен на штативе и с помощью зажимного винта может закрепляться на различной высоте. Через штуцер полость баллона связана резиновым шлангом с манометром и ручным насосом для создания избыточного давления внутри баллона.

Прибор может использоваться в лабораторных и полевых условиях. При мутности более 0,5 кг/м³ необходимо для увеличения скорости фильтрования создавать максимально допустимое давление в баллоне.

Фильтровальный прибор целесообразно применять при мутности не более 1,0 кг/м³.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,90 за 500 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-08-811-70.

Самописец уровня «Валдай» СУВ-М

Самописец уровня «Валдай» (рис. 3.25) предназначен для непрерывной регистрации на бумажной ленте изменений уровня воды во времени.

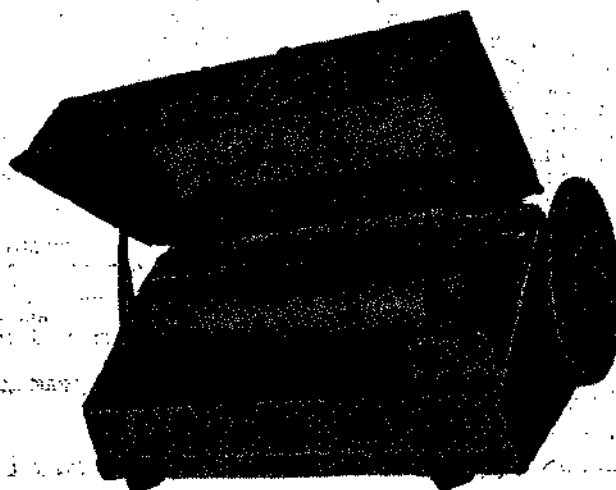


Рис. 3.25. Самописец уровня «Валдай» СУВ-М.

Основные технические характеристики

Пределы регистрации уровня, м	0—6
Масштаб записи изменения уровня	1:1, 1:2, 1:5, 1:10
Масштаб регистрации времени, мм/ч:	
с барабаном малого диаметра	12
с барабаном большого диаметра	24
Погрешность регистрации на диаграммной ленте изменений уровня на один оборот бара- бана, мм	1,0
Порог чувствительности, г:	
для масштаба записи уровня 1:1 с выклю- ченным редуктором	50
для масштаба записи уровня 1:5 с выклю- ченным редуктором	35
Погрешность регистрации времени на диаграмм- ной ленте, мин:	
за 24 ч для масштаба записи 12 мм/ч	±5
за 12 ч для масштаба записи 24 мм/ч	±3
Время работы прибора от одного полного заво- да часового механизма, ч	
для масштаба записи времени 12 мм/ч	26
для масштаба записи времени 24 мм/ч	13
Габаритные размеры, мм	350 × 265 × 210
Масса, кг	не более 20

Краткое описание

Действие самописца уровня «Валдай» основано на передаче записывающему устройству движений поплавка, совершающихся вместе с изменениями уровня воды.

Самописец уровня «Валдай» состоит из двух основных частей: поплавковой системы и записывающего устройства.

При изменении уровня воды поплавок с помощью тросика вращает барабан с надетой на него бумажной лентой.

Часовой механизм, работающий от гиревого привода, перемещает каретку вдоль барабана. Перо, укрепленное на рамке каретки, записывает изменения уровня воды во времени на бумажной ленте барабана.

В зависимости от амплитуды колебания уровня воды в водоемах и водотоках прибор позволяет производить запись уровня в четырех разных масштабах. Изменение масштаба записи достигается путем перестановки поплавкового колеса на одну из двух осей прибора. При этом трос с поплавком надевается на соответствующий диск поплавкового колеса.

С помощью двух съемных барабанчиков в часовом механизме запись времени можно производить в двух масштабах.

Безь записывающий механизм прибора собран в литом корпусе.

Конструкция прибора позволяет производить запись при многократных оборотах поплавкового колеса.

Для установки самописца необходимо устройство специального колодца с будкой над ним. Колодец служит для гашения волнения и для создания условий, исключающих возможность обмерзания поплавка. Глубина колодца определяется амплитудой колебания уровня в месте установки. Колодец соединяется с водоемом трубой, сечение которой должно быть примерно 0,01 сечения колодца.

Прибор рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха от -25 до +45°C.

Прибор соответствует ТУ 25-08-788-70.

Самописец уровня воды длительного действия ГР-38

Самописец ГР-38 (рис. 3.26) предназначен для регистрации изменений уровня воды.

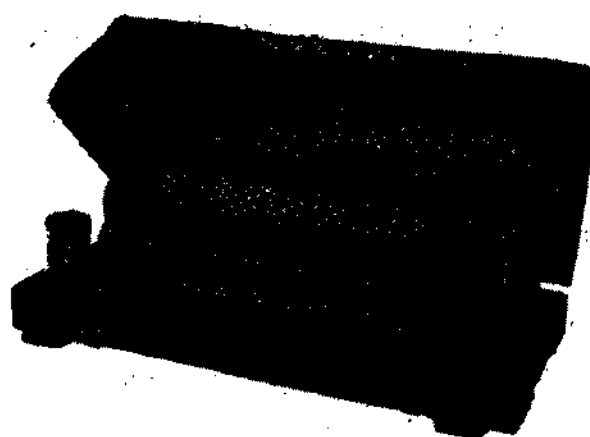


Рис. 3.26. Самописец уровня воды длительного действия ГР-38

Основные технические характеристики

Пределы регистрации уровня, м:	
при масштабе записи уровня 1:10 . . .	3,0
при масштабе записи уровня 1:20 . . .	6,0
Масштаб записи времени, мм/ч:	
при скорости вращения барабана один оборот за 8 суток . . .	2
при скорости вращения барабана один оборот за 16 суток . . .	1
при скорости вращения барабана один оборот за 32 суток . . .	0,5
Погрешность регистрации на диаграммной ленте изменений уровня на каждый метр, мм . . .	$\pm 1,0$
Порог чувствительности на всех масштабах записи, г . . .	75
Погрешность и равномерность регистрации времени при масштабе записи 2 мм/ч за семь суток, мин . . .	± 35
Погрешность регистрации времени, мин:	
при масштабе записи 1 мм/ч за 14 суток . . .	± 70
при масштабе записи 0,5 мм/ч за 28 суток . . .	± 140
Продолжительность хода часового механизма, сутки . . .	38
Габаритные размеры, мм . . .	545 × 305 × 220
Масса, кг . . .	22

Краткое описание

В отличие от прибора СУВ-М, в приборе ГР-38 движение поплавка вызывает перемещение каретки с карандашом, а часовой механизм вращает барабан.

При изменении уровня воды в водоеме поплавок перемещается и при помощи троса и груза-противовеса вращает поплавок-колесо. Связанный с ним зубчатой передачей ходовой винт перемещает каретку с карандашом, прижатый к бумажной диаграммной ленте, закрепленной на барабане. При

этом запись на диаграммной ленте представляет собой кривую изменения уровня воды во времени.

Масштаб записи уровня определяется передаточным отношением зубчатой передачи от оси поплавкового колеса к винту. Барабан установлен на двух кронштейнах в центрах. Правый кронштейн имеет выдвижной центр, фиксируемый в рабочем положении зажимным винтом. Часовой механизм, вращающий барабан, смонтирован на кронштейне и связан с барабаном сменной зубчатой передачей.

Все узлы механизма прибора смонтированы на литой плите и закрыты металлическим кожухом. В передней части кожуха имеется смотровое окно, закрытое органическим стеклом.

Условия эксплуатации прибора аналогичны условиям эксплуатации самонаписца уровня воды СУВ-М.

Прибор рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха от -30 до $+45^{\circ}\text{C}$.

Прибор соответствует ТУ 25-08-303-74.

Поплавковое устройство ГР-83

Поплавковое устройство (рис. 3.27) предназначено для измерения уровня грунтовой воды в водомерной скважине, пробуренной на болоте или на минеральных почво-грунтах, при неглубоком залегании горизонта грунтовых вод.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения (амплитуда колебания уровня), м	1
Погрешность измерения уровня, мм	± 2
Габаритные размеры:	
диаметр поплавка, мм	100
длина мерной ленты, м	2,5
прибора (в плане), мм	130×130
Масса, кг	не более 10

Краткое описание

Принцип действия прибора основан на возвратно-поступательном перемещении поплавка по вертикали, следящего за изменением уровня грунтовых вод.

Прибор состоит из поплавка, кронштейна с тремя направляющими роликами, противовеса, указателя и мерной ленты. Мерная лента проходит через ролики, укрепленные на трубе водомерной скважины. Один конец ее соединен с поплавком, плавающим в водомерной скважине, второй конец — с противовесом. В верхней части корпуса между роликами установлен указатель, с помощью которого визуально производится отсчет уровня по делениям мерной ленты.

Поплавковое устройство устанавливается внутри деревянной трубы водомерной скважины квадратного сечения, минимальные размеры которой 20×20 см.

Устройство соответствует ТУ 52-08-303-74.

Установка пипеточная ПУ-52

Установка ПУ-52 (рис. 3.28) предназначена для взятия на анализ пипеточным методом проб наносов и грунтов, имеющих частицы размером менее $0,1$ мм.

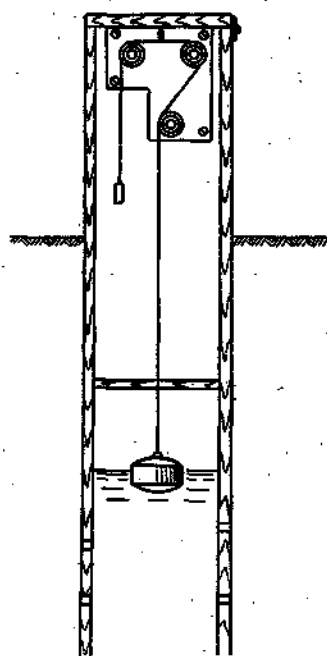


Рис. 3.27. Поплавковое устройство ГР-83.

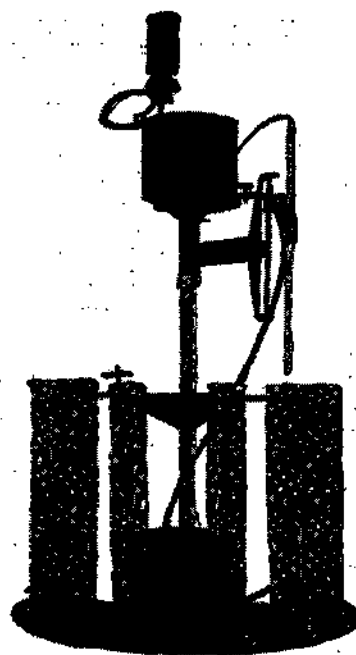


Рис. 3.28. Установка пипеточная ПУ-52.

Основные технические характеристики

Пипеточная установка позволяет разделить образец пробы на фракции, мм		0,1 — 0,05; 0,05 — 0,01; 0,01 — 0,005 и мельче
Емкость пипетки, мл		25
Емкость мерного цилиндра, мл		1000
Масса навески, г		5 — 7
Габаритные размеры, мм		1180 × 740 × 480
Масса (без стекла), кг		не более 19,0

Краткое описание

Принцип анализа основан на отборе через определенные промежутки времени проб суспензии из мерного сосуда пипеткой под воздействием вакуума, создаваемого в верхнем аспираторном сосуде.

Установка состоит из штатива, аспираторных сосудов, смывного сосуда, пипетки, мешалки, набора бюкс, стеклянных мерных цилиндров и набора резиновых трубок.

Штатив разборный и состоит из основания, стойки, столика, кронштейна и крестовины. На основании помещается шесть мерных цилиндров, а на столике — бюксы.

Кронштейн служит для установки пипетки. Один из двух аспираторных сосудов устанавливается на крестовине, другой — на основании и соеди-

няется с первым резиновой трубкой. На стойке крестовины укреплен край пипетки, позволяющий соединять ее последовательно с аспиратором, атмосферой и смывным сосудом.

Пипеточная установка применима только в лабораторных условиях. Перед проведением анализа из пробы выделяют фракции крупнее 1 мм. Подготовленную таким образом к анализу пробу выливают в цилиндр и доливают его дистиллированной водой до метки 1 л. После активного перемешивания включается секундомер и с определенных глубин цилиндра через определенные промежутки времени, характеризующие размер фракций, производится отбор проб пипеткой.

Пробы из пипетки переводятся в бюксы для дальнейшей обработки и взвешивания с точностью до 0,0001 г. Одновременно можно вести до шести анализов.

Прибор соответствует ТУ 52-08-189-71.

Фракциометр ГР-82

Фракциометр (рис. 3.29) предназначен для гранулометрического анализа проб песчаных наносов с подразделением образца на фракции от 1,0 до 0,05 мм.

Основные технические характеристики

Фракциометр позволяет разделить образец пробы на фракции, мм

1 — 0,5; 0,5 — 0,2;
0,2 — 0,1; 0,1 — 0,05

Габаритные размеры, мм 2100 × 150 × 150

Масса, кг 4,5

Краткое описание

Принцип действия прибора основан на способности твердых частиц опускаться в стоячей воде со скоростью, пропорциональной массе каждой частицы.

Фракциометр является лабораторным прибором и состоит из цилиндрической стеклянной трубки с внутренним диаметром 48 мм и длиной 1565 мм, имеющей на верхнем конце воронкообразное расширение, а в нижней части конусное сужение. Трубка прикреплена к деревянному основанию. К ее нижнему концу присоединяется сборная трубка, состоящая из четырех резиновых и трех стеклянных трубок, заканчивающаяся пробиркой. На деревянном основании расположены четыре зажимных рычага так, что могут перекрываться резиновые трубки в моменты, соответствующие выпадению определенных фракций.

Длина резиновых и стеклянных трубок подбирается с учетом расположения зажимных рычагов на расстояниях соответственно 153, 162, 172 и 188 см от верхней метки на трубке. Время прохождения частиц через нижнюю метку фиксируется секундомером.

Рис. 3.29. Фракциометр ГР-82.

В целях повышения точности измерения фракциометр устанавливается строго по отвесу.
Прибор соответствует ТУ 52-08-263-71.

Шкала рН ГМ-57

Шкала рН (рис. 3.30) предназначена для определения в полевой обстановке концентрации ионов водорода (рН) в морской воде.

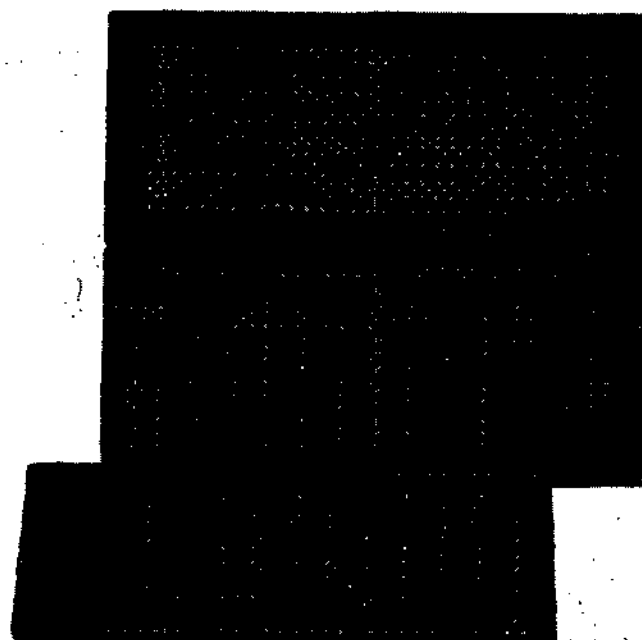


Рис. 3.30. Шкала рН ГМ-57.

Основные технические характеристики

Диапазон действия индикаторов:	
тимолового синего	9,1—8,2 рН
крезолового красного	8,2—7,6 рН
Интервалы шкалы	через 0,1 рН
Погрешность	0,05 рН
Количество исследуемой воды (пробы), мл	15
Количество добавляемого индикатора, мл	0,5
Габаритные размеры футляра, мм	420 × 175 × 75
Масса прибора, кг	не более 4,0

Краткое описание

Определение концентрации ионов водорода (рН) по данной шкале основано на том, что в зависимости от рН воды при добавлении к ней некоторого количества органического красителя-индикатора цвет ее изменяется. Пробы

воды сравниваются со шкалой, состоящей из пробирок с буферными растворами, имеющими определенное значение pH.

Шкала состоит из 23 пробирок с буферными растворами, двух пробирок для исследуемой воды, термометра, двух пипеток и двух емкостей для индикаторов.

По требованию заказчика шкала изготавливается с расширенным диапазоном из 35 пробирок с буферными растворами.

Шкала размещается в специальном футляре, имеющем два отделения, расположенные одно над другим. В нижнем отделении размещается 11 пробирок с буферными растворами в интервале от 9,07 до 8,25 pH, две пустые пробирки для исследуемой воды и пробирка с термометром. На каждой пробирке с буферным раствором имеется этикетка с указанием значения pH. Для предохранения от ударов о стенки футляра на пробирки надеты резиновые кольца. Верхнее отделение футляра состоит из 12 пробирок с буферными растворами в интервале от 8,21 до 7,59 pH, двух пипеток и двух емкостей для индикаторов. Пробирки для исследуемой воды по качеству стекла и размерам аналогичны пробиркам шкалы. На них имеются риски, до которых следует наливать исследуемую воду. Пробирки снабжены резиновыми пробками. Две пипетки, входящие в комплект, предназначаются строго для определенного индикатора.

Сравнение окраски исследуемой воды с добавленным индикатором со шкалой осуществляется в тени на белом фоне, в слегка наклонном положении. Для получения более точных результатов измеряется температура растворов в пробирках шкалы имеющимся в комплекте термометром и температура воды взятой пробы.

Шкала соответствует ТУ 52-08-306-71.

Шкала pH ГМ-58

Шкала pH (рис. 3.31) предназначена для определения в полевой обстановке концентрации ионов водорода (pH) в речной воде.

Основные технические характеристики

Диапазон действия индикаторов:

тимолового синего	9,2 — 8,2 pH
крезолового красного	8,2 — 7,6 pH
бромтимолового синего	7,6 — 6,0 pH
Интервалы шкалы	0,2 pH
Погрешность	0,1 pH
Количество исследуемой воды (пробы), мл	10
Количество добавляемого индикатора, мл	0,5
Габаритные размеры футляра, мм	350 × 175 × 67
Масса прибора, кг	3,5

Краткое описание

В отличие от шкалы ГМ-57, шкала ГМ-58 состоит из 19 пробирок с буферными растворами, трех пипеток и трех емкостей для индикаторов. Для приготовления буферных растворов в пределах 6,0 — 7,6 pH применены фосфатные смеси, а для более высоких значений pH — борноборатные смеси.

В нижнем отделении футляра размещается 10 пробирок шкалы с буферными растворами в интервале от 9,2 до 7,6 pH, две пустые пробирки для исследуемой воды и пробирка с термометром.

Верхнее отделение футляра имеет 12 гнезд, в девяти из которых размещаются пробирки с буферными растворами в интервале от 7,6 до 6,0 pH, а в трех — склянки для каждого из трех индикаторов. Три пипетки, входящие в комплект, предназначаются строго для определенного индикатора.

Определить pH трудно в случае, если вода имеет окраску (обычно желтую).

Для воды, сильно окрашенной, применяется индикатор, устройство и принцип действия которого описаны в «Наставлении гидрометеорологическим станциям и постам», вып. 6, ч. 1.
Шкала соответствует ТУ 52-08-270-71.

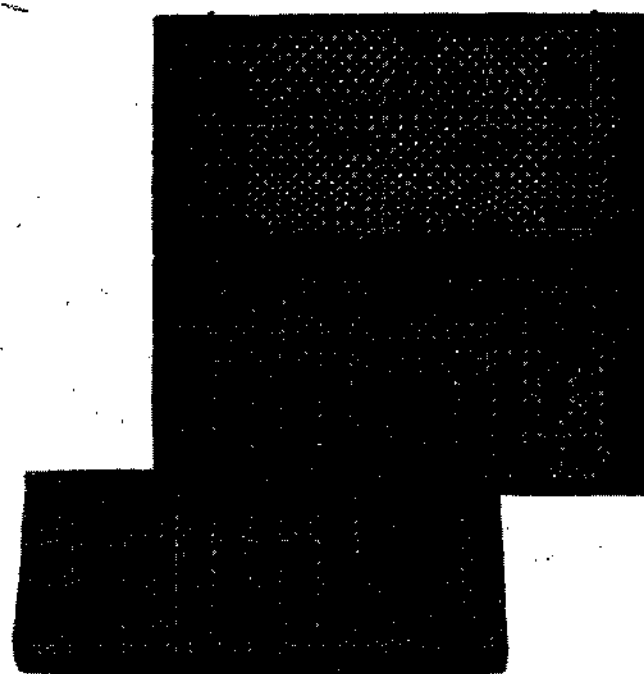


Рис. 3.31. Шкала рН ГМ-58.

Электротермометр гидрологический полевой ГР-41М-1

Электротермометр ГР-41М-1 со звуковым индикатором (рис. 3.32) предназначен для дистанционного измерения температуры воды в водохранилищах, озерах и на реках.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, °С	—1, +35
Цена деления шкалы, °С	0,1
Тепловая инерция датчика, мин	не более 5
Дистанционность прибора, м	40
Питание — гальванический элемент напряжением в 1,5 В	
Габаритные размеры (в упаковке), мм	Ø 320 × 270
Масса прибора (в упаковке), кг	не более 12,0

Краткое описание

Действие прибора основано на свойстве металлов менять электрическое сопротивление при изменении температуры окружающей среды.

Электротермометр состоит из датчика температуры и линии связи, включенных в равновесный мост с измерительным реохордом. Весь прибор размещен на жестком основании со съемным защитным кожухом. В качестве чувствительного элемента применен термометр сопротивления из медной проволоки. Мост питается переменным током звуковой частоты от генератора, собранного на полупроводниковых триодах по схеме блокинг-генератора. Генератор питается от гальванического элемента типа 145У. В качестве нуль-индикатора баланса плеч моста применены телефонные наушники ТОН-1 или ТОН-2, включенные в нулевую ветвь моста через двухкаскадный усилитель с использованием полупроводниковых триодов. Питание усилителя осуществляется от второго гальванического элемента типа 145У. Шкала реохорда градуирована в единицах температуры от -1 до $+35^{\circ}\text{C}$; каждое деление шкалы соответствует $0,1^{\circ}\text{C}$.

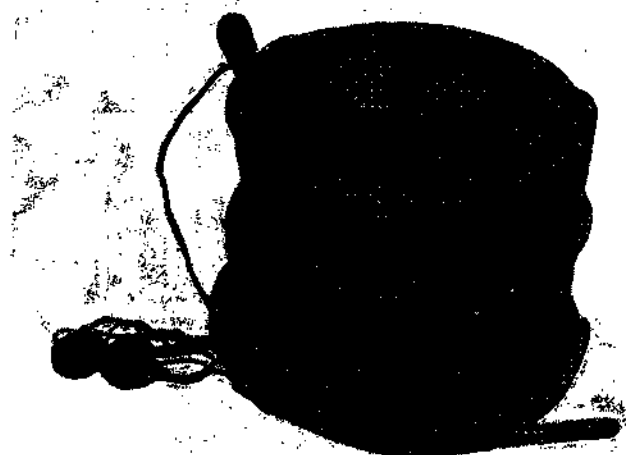


Рис. 3.32. Электротермометр гидрологический полевой ГР-41М-1.

Датчик погружается в воду на заданную глубину по меткам на кабеле и выдерживается не менее 5 мин. При значительных скоростях течения датчик погружается на тросе с применением стандартного гидрометрического груза и лебедки. При этом датчик прибора крепится к тросу с помощью зажима.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1900-73.

Отборник проб донных отложений ГР-86

Отборник проб донных отложений (рис. 3.33) предназначен для взятия проб илистых, песчаных и песчано-гравелистых донных отложений со дна рек, каналов, озер и водохранилищ.

Основные технические характеристики

Глубина взятия проб, м	до 30
при скорости течения до 2 м/с	до 20
Максимальный выход заборного ковша за пределы плоскости отборника, мм	50
Емкость заборного ковша, см ³	300
Масса отборника, кг	43
Габаритные размеры, мм	925 × 192 × 170

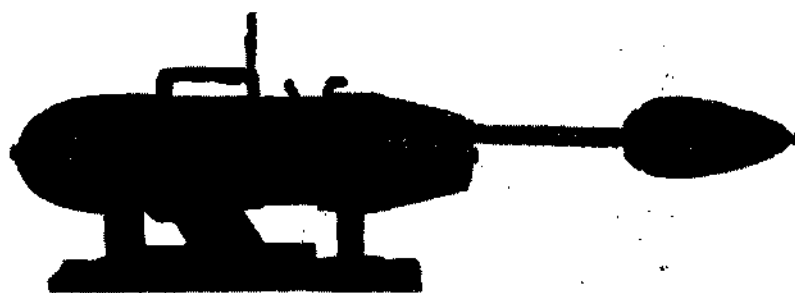


Рис. 3.33. Отборник проб донных отложений ГР-86.

Краткое описание

Действие прибора заключается в механическом отделении пробы грунта от дна поворотным заборным ковшом. Взятие пробы происходит при отрыве прибора от дна в процессе поворота заборного ковша под воздействием натяжения несущего троса лебедки, соединенного с системой поворота ковша.

Отборник состоит из корпуса, заборного ковша, установленного на оси и помещенного в полости корпуса, системы поворота ковша, включающей рычаг и гибкую тягу, подпружиненного фиксатора для удержания ковша в открытом положении при погружении прибора на дно, съемных грузов, предназначенных для утяжеления прибора и придания ему обтекаемой формы, и стабилизатора.

В комплект отборника входит подставка для установки прибора при работе и совок для сбора пробы.

Прибор соответствует ТУ 25-08-314-74.

Дночерпатель штанговый ГР-91

Дночерпатель ГР-91 (рис. 3.34) предназначен для взятия проб илистых, песчаных и песчано-гравелистых донных отложений со дна рек, каналов, озер и водохранилищ. Прибор рассчитан на работу со штангой.

Основные технические характеристики

Глубина взятия проб, м	до 2
Максимальный выход заборного ковша за пределы плоскости дночерпателя, мм	45
Емкость заборного ковша, см ³	300
Масса дночерпателя, кг	3,5
Габаритные размеры, мм	420 × 159 × 132

Краткое описание

Действие прибора заключается в механическом отделении пробы грунта от дна заборным ковшом. Взятие пробы происходит в процессе поворота заборного ковша под воздействием силы, развиваемой пружинным силовым приводом.

Дночерпатель состоит из корпуса, поворотного заборного ковша, установленного на оси, пружинного силового привода, связанного с ковшом гибкой тягой, фиксатора для удержания ковша в открытом положении при погружении прибора на дно и гибкой тяги, соединенной с фиксатором и предназначенной для управления прибором.

В комплект дночерпателя входит держатель управляющей тяги, закрепляемой при работе на верхнем конце штанги, рукоятка взвода заборного ковша, предохранительная чека и совок для сбора пробы.

Прибор соответствует ТУ 52-08-317-74.

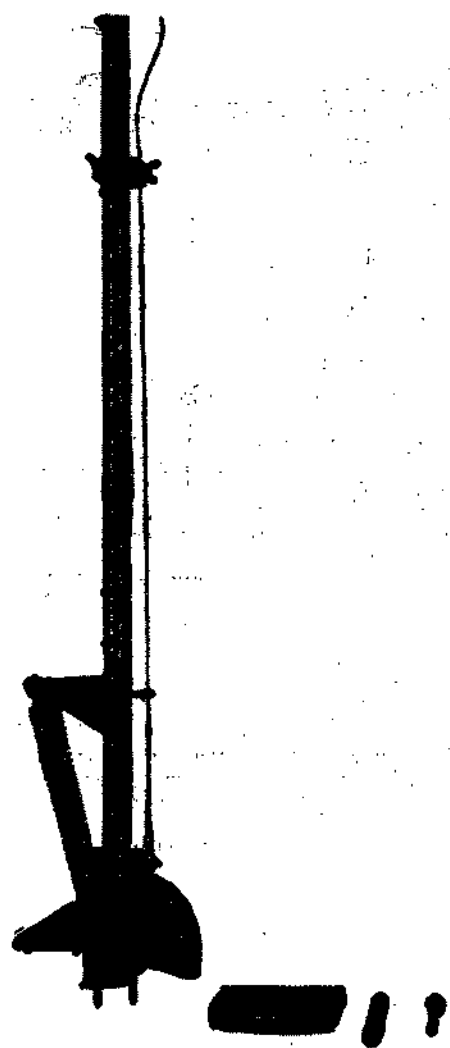


Рис. 3.34. Дночерпатель штанговый
ГР-91.



Рис. 3.35. Щуп
донный ГР-69.

Щуп донный ГР-69

Щуп ГР-69 (рис. 3.35) предназначен для взятия проб донных отложений на лабораторный анализ из водотоков и водоёмов с илистым, песчаным, гравелистым и мелкогалечным дном.

Основные технические характеристики

Глубина взятия проб, м	6,0
Длина рабочей части заборного стакана, мм	140
Диаметр отверстия заборного стакана, мм	40
Габаритные размеры, мм	545 × 45 × 45
Масса, кг	3,8

Краткое описание

Прибор состоит из заборного стакана с расположенным внутри поршнем и противовеса. Заборный стакан навинчен на конец противовеса, который может вращаться на цапфах в вертикальной плоскости. В верхней части прибора имеется наконечник, который закрепляется на гидрометрической штанге или шесте.

Перед опусканием прибора для отбора пробы стакан с противовесом устанавливается заборным отверстием вниз (противовес находится над стаканом), фиксируется в этом положении и опускается на дно. Стакан вдавливаются в грунт под действием усилия, прилагаемого к штанге. При подъеме стакана из грунта стакан под тяжестью противовеса переворачивается заборным отверстием вверх и в таком положении поднимается на поверхность. При подъеме отобранной пробы оси цапф, имеющие конусные срезы, входят в конусные пазы и фиксируют стакан с противовесом в этом положении. Извлечение пробы грунта из стакана производится с помощью поршня, который перемещают в крайнее положение.

Нижнее значение вероятности безотказной работы изделия при $P = 0,8$ не ниже 0,9 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-08-844-70.

Гидростатический дистанционный уровнемер ГР-97

Уровнемер ГР-97 (рис. 3.36) предназначен для измерения уровня подземных вод и передачи данных измерений на расстояние по проводной линии связи.

Устанавливается в скважину на тросе.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения (без перестановки прибора), см	300
Средняя квадратическая погрешность измерения уровня по всей амплитуде, см	не более 1
Питание — постоянный ток напряжением 24 В	
Продолжительность непрерывной работы без подъема и вскрытия корпуса, месяцы	не менее 6
Масса уровнемера, кг	10
Габаритные размеры, мм	Ø 73 × 1090

Краткое описание

Принцип работы уровнемера основан на манометрическом способе измерения гидростатического давления воды с последующим преобразованием его в число-импульсный код, пропорциональный измеряемому уровню.

Чувствительным элементом уровнемера является ртутный манометр, на одно колено которого воздействует суммарный напор гидростатического и атмосферного давления, на второе — только атмосферное давление, что дает возможность измерять истинный гидростатический напор (уровень).

Уровнемер выполнен в виде металлического цилиндра, внутри которого расположен ртутный манометр и измерительный блок.

Для измерения высоты ртутного столба в трубке манометра используется реверсивный двигатель, ось которого соединена с микрометричным винтом,



Рис. 3.36. Гидростатический
дистанционный уровнемер
ГР-97



Рис. 3.37.
Рейка водомер-
ная перенос-
ная с успокаи-
телем ГР-23



Рис. 3.38. Рейка
водомерная пере-
носная ГР-104
(РВП-III-49)

по которому может передвигаться гайка с закрепленной на ней стальной иглой-щупом.

Управление работой электродвигателя осуществляется с помощью электромагнитных реле и переключателей.

Информация регистрируется с помощью электромеханического счетчика.

Прибор целесообразно использовать в следующих случаях:

1) при необходимости достаточно часто измерять уровни подземных вод на кусте скважин при глубине более 3—5 м с целью характеристики внутрисуточного хода уровня;

2) при измерении уровня в одиночных скважинах с глубиной залегания уровня подземных вод более 20—25 м;

3) как датчик уровня подземных вод при автоматизации измерений.

Уровнемер предназначен для работы при температуре воды 0—30°C.

Прибор соответствует ТУ 52-08-318-74.

Рейка водомерная переносная с успокоителем ГР-23

Рейка ГР-23 (рис. 3,37) предназначена для измерения уровня воды в водоемах и водотоках на свайных водомерных постах.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, см	5 — 100
Погрешность измерения (при высоте волн до 0,4 м), см	±1
Цена деления шкалы, см	1
Габаритные размеры, мм	1250×80×30
Масса, кг	1,1

Краткое описание

Принцип действия водомерной переносной рейки с успокоителем основан на гашении волнения в резервуаре успокоителя и отсчете по шкале рейки установившегося в резервуаре среднего уровня при установке рейки на головку затопленной сваи в строго вертикальном положении.

Рейка представляет собой резервуар, имеющий в сечении форму ромба, склеенный из плексигласовых профилированных пластин. На каждой пластине нанесена сантиметровая шкала с оцифровкой снизу вверх через 10 см в пределах от 0 до 100 см. В нижнюю часть рейки вклеено плексигласовое дно, защищенное металлической планкой, установленной на винтах. В верхней части рейка заканчивается деревянной ручкой. В дне имеются отверстия, которые снаружи заканчиваются сменными ниппелями с диаметрами отверстий 2, 4 и 6 мм. Ниппель с отверстием 2 мм употребляется для измерения уровня при высоте волны до 0,4 м; при спокойной поверхности воды или при незначительном волнении используются ниппели с диаметрами отверстий 4 и 6 мм.

Для производства измерений рейка погружается в воду с открытым клапаном. Клапан поддерживается открытым с помощью скобы, расположенной на ручке. Затем отверстия в дне рейки перекрывают клапаном.

Отсчет установившегося уровня производится после извлечения рейки из воды. В верхней части одной из пластин рейки имеется отверстие, предназначенное для выхода воздуха при заполнении успокоителя водой и слива ее после измерения уровня. Для удобства отсчета, особенно в темное время, внутри резервуара помещен кольцевой пенопластовый поплавок.

Рейка соответствует ТУ 52-08-08-74.

Рейка водомерная переносная ГР-104 (РВП-III-49)

Рейка ГР-104 (рис. 3.38) предназначена для измерения высоты уровня воды на свайном водомерном посту.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, мм	0 — 1000
Погрешность делений шкалы, мм:	
сантиметровой	$\pm 0,5$
дециметровой	$\pm 1,0$
на всю длину шкалы	$\pm 2,0$
Цена деления, мм	10
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 37 \times 1125$
Масса, кг	не более 0,7

Краткое описание

Рейка водомерная переносная представляет собой трубу, в один конец которой заподлицо с ее торцевой поверхностью вмонтирована металлическая пробка, на другой конец надета ручка.

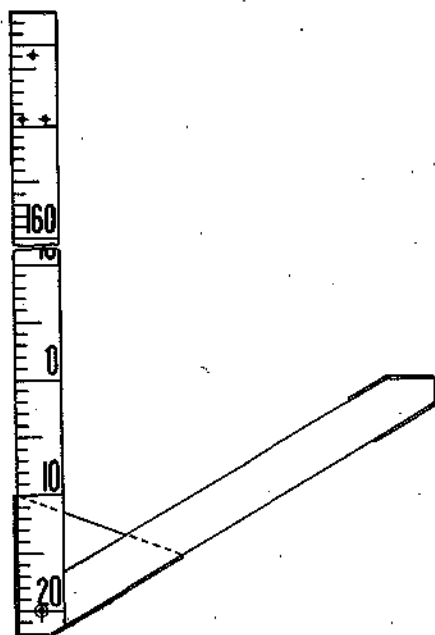
На наружной поверхности трубы от нижнего ее конца в направлении к ручке нанесена шкала, имеющая 1000 делений. Оцифровка шкалы дана через каждые 10 см.

Для измерения высоты уровня воды рейку устанавливают вертикально на головку свай водомерного поста.

Рейка соответствует ТУ 25-04-1654-74.

Рейка ледо-снегомерная ГР-31

Рейка ГР-31 (рис. 3.39) предназначена для измерения толщины ледяного покрова в водоемах, имеющих глубину воды под льдом не менее 0,3 м, а также для измерения высоты снежного покрова на льду.



3.39. Рейка ледо-снегомерная ГР-31.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, см:	
толщины ледяного покрова	150
высоты снежного покрова	150
Погрешность измерения, см:	
толщины ледяного покрова	1
высоты снежного покрова	1
Габаритные размеры, мм	25 × 380 × 2000
Масса, кг	не более 5,5

Краткое описание

Рейка ледо-снегомерная состоит из прямоугольного деревянного бруска и упорной планки-подкоса, жестко прикрепленной к нижнему концу бруска под углом 60°. Рейка и подкос скреплены металлической планкой, концы их снабжены металлическими оковками.

Рейка имеет двухстороннюю шкалу: для измерения толщины льда и высоты снежного покрова. На ледомерной шкале нанесены штриховые деления через 1 см. Нулевое деление шкалы и верхний край подкоса лежат в одной плоскости, перпендикулярной к оси рейки. От нулевого деления шкала продолжена вверх на 170 см и вниз на 30 см. Часть шкалы, расположенная выше нулевого деления, служит для отсчетов толщины льда и уровня воды в лунке в тех случаях, когда вода в лунке стоит выше нижней поверхности льда. Другая часть шкалы, от нулевого деления вниз на 30 см, служит для измерения воды в лунке в тех случаях, когда лед нависает над водой, т. е. когда нижняя поверхность льда выше уровня воды в лунке. Снегомерная шкала также имеет штриховые деления, нанесенные через 1 см, нулевое деление ее совпадает с верхним обрезом ледомерной шкалы.

При измерении общей толщины и глубины погружения льда подкос рейки подводится под лед через лунку вдоль по течению и разворачивается поперек. Толщина льда определяется как среднее арифметическое из двух отсчетов.

Рейка соответствует ТУ 52-08-63-71.

Рейка максимальная ГР-45

Рейка ГР-45 (рис. 3.40) предназначена для измерения максимального уровня воды в промежутки между сроками наблюдений.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения, см	150
Погрешность измерения, см	±1
Габаритные размеры, мм	Ø 164 × 2300
Масса, кг	не более 18,0

Краткое описание

Рейка представляет собой трубу с винтовым наконечником, предназначенным для установки рейки в грунт. Внутри рейки устанавливают шток с сантиметровыми делениями. На шток перед установкой его в трубу наносят слой мела, по смысванию которого определяется максимальный уровень воды.

Максимальную рейку устанавливают на водомерном посту путем ввинчивания наконечника в грунт. Трубку рейки устанавливают с таким расчетом, чтобы нулевые деления на ней и на штоке совпадали с головкой сваи.

Рейка соответствует ТУ 52-08-43-74.

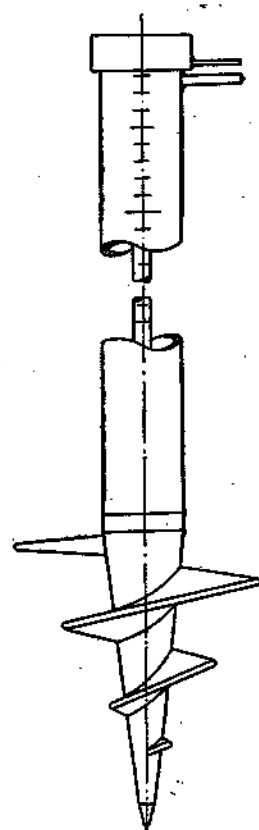


Рис. 3.40. Рейка
максимальная ГР-45.

Рис. 3.41. Рейка
→ снегомерная перенос-
ная М-104.

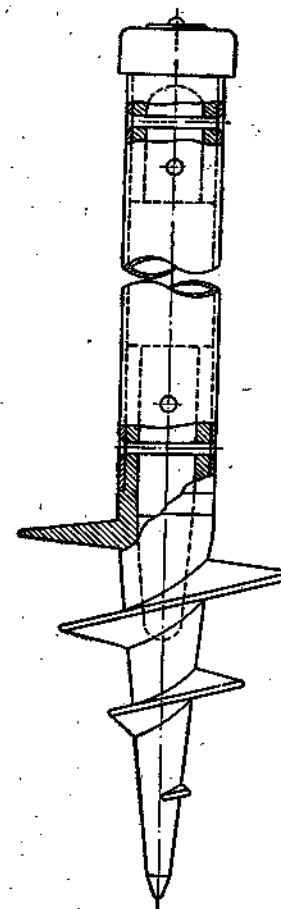


Рис. 3.43. Репер грунто-
вый ГР-43.

←Рис. 3.42. Рейка
снегомерная стацио-
нарная деревянная
М-103.



Рис. 3.44.
Свая метал-
лическая
винтовая
ПИ-20
(СВГ-47).

Рейка снегомерная переносная М-104

Рейка М-104 (рис. 3.41) предназначена для измерения высоты снежного покрова при производстве снегомерных съемок.

В зависимости от высоты снежного покрова изготавливаются рейки двух типов: М-104-I длиной 1800 мм и М-104-II длиной 1300 мм.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения, мм	1000
Погрешность делений шкалы, мм	
сантиметровых	±0,5
дециметровых	±1
на всю длину шкалы	±2
Цена наименьшего деления шкалы, мм	10
Габаритные размеры, мм	Ø 37 × 1125
Масса, кг	0,7

Краткое описание

Рейка представляет собой деревянный прямоугольный брусок с нанесенными краской делениями (штрихами) и оцифровкой. Нижний конец рейки имеет вид равнобедренного клина, защищенного металлическим наконечником. Нижний конец рейки совпадает с нулевым делением шкалы. Рейка соответствует ТУ 52-08-66-75.

Рейка снегомерная стационарная деревянная М-103

Рейка снегомерная М-103 (рис. 3.42) предназначена для стационарных измерений высоты снежного покрова.

В зависимости от высоты снежного покрова изготавливаются рейки двух типов: М-103-I длиной 1800 мм и М-103-II длиной 1300 мм.

Основные технические характеристики

Цена деления, см	1
Габаритные размеры, мм:	
М-103-I	25 × 60 × 1800
М-103-II	25 × 60 × 1300
Масса, кг	
М-103-I	1,7
М-103-II	1,4

Краткое описание

Рейка представляет собой деревянный прямоугольный брусок с нанесенными краской делениями (штрихами) и оцифровкой. На расстоянии 50 и 1500 мм от нижнего конца рейки имеются два отверстия для закрепления ее в опоре с помощью глухарей или шурупов. Нижний конец рейки совпадает с нулевым делением шкалы.

Рейка соответствует ТУ 52-07-61-67.

Репер грунтовый ГР-43

Репер грунтовый (рис. 3.43) предназначен для установки на гидрологических постах в качестве контрольного и основного репера.

Габаритные размеры, мм	2160 × 272 × 272
Масса, кг	36

Краткое описание

Репер грунтовый состоит из специального чугунного винта, металлической трубы и реперной головки, соединенных между собой заклепками. Для предохранения от проникновения влаги (по особому требованию заказчика) полость трубы репера заполняется разогретым битумом. На верхней (торцевой) стороне реперной головки имеется надпись «ГУГМС» и порядковый номер. Репер ввинчивается в грунт при помощи рычага с тросом или цепью. По требованию заказчика изготавливаются и поставляются реперные головки для установки их на различных трубах. Репер соответствует ТУ 25-04-1631-72.

Свая металлическая винтовая ПИ-20 (СВГ-47)

Свая ПИ-20 (рис. 3.44) предназначена для измерения уровня воды и используется в качестве репера на водомерных постах.

Габаритные размеры, мм 2160 × 272 × 272
Масса, кг 350

Краткое описание

Свая состоит из чугунного винта, металлической трубы и чугунной головки. Для предохранения от проникновения влаги труба заполняется битумом. Все части сваи закрепляются заклепками. Наблюдение за уровнем воды на свайном водомерном посту производится при помощи переносной водомерной рейки. Свая соответствует ТУ 24-04-1473-71.

Устройство подъемное ГР-22

Устройство подъемное (рис. 3.45) предназначено для переноса почвенных испарителей ГР-25 и ГР-26 (при взвешивании), установленных на полях.

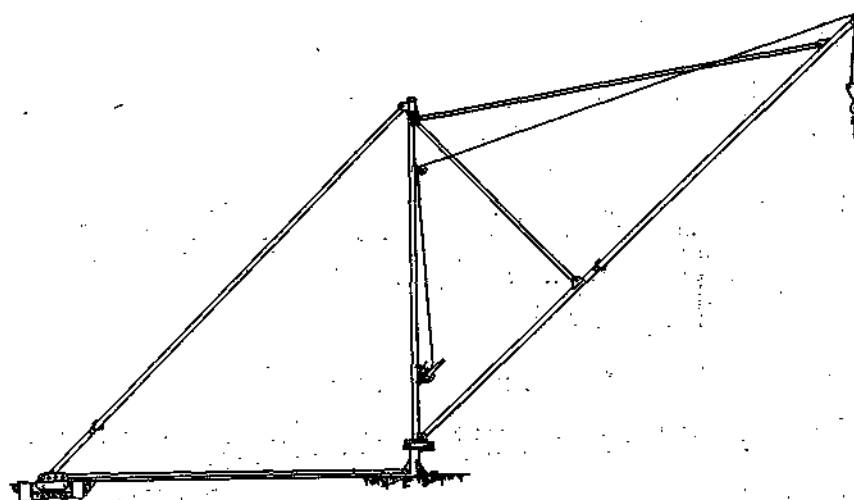


Рис. 3.45. Устройство подъемное ГР-22.

Основные технические характеристики

Угол поворота стрелы, °	260
Вынос стрелы, м	4
Высота подъема, м	3,5
Грузоподъемность, кг	до 100
Габаритные размеры, мм	7200 × 4500 × 4000
Масса, кг	130,0

Краткое описание

Подъемное устройство представляет собой стационарную установку, которой оборудуется почвенно-испарительная площадка, и состоит из трех основных частей: поворотной стрелы с отвесной стойкой, двух опорных вант с растяжками и подъемного механизма. Стойка поворотной стрелы нижним концом опирается на подпятник, установленный на сваях или на бетонном фундаменте. На подпятнике имеется тормозное устройство, препятствующее самопроизвольному повороту стрелы в опорах. Верхняя часть стойки поворотной стрелы установлена в подшипнике и удерживается в отвесном положении вантами. Нижние концы вант упираются в башмаки, установленные на сваях или на бетонном фундаменте. Подъемный механизм состоит из лебедки, укрепленной на стойке, троса, направляющих блоков, полиспаста с крюком и коромысла.

Подъемное устройство устанавливается на почвенно-испарительной площадке в центре дуги окружности, на которой расположены испарители и весы. Подъемное устройство позволяет производить взвешивание испарителей, не подходя вплотную к испарителю и не нарушая растительный фон площадки.

Устройство соответствует ТУ 52-08-18-71.

Контакт донный ПИ-2

Контакт ПИ-2 (рис. 3.46) предназначен для определения момента касания дна водоема гидрометрическим грузом при производстве гидрометрических измерений. Контакт донный применяется в комплекте с грузами ПИ-1 массой 50, 75 и 100 кг.

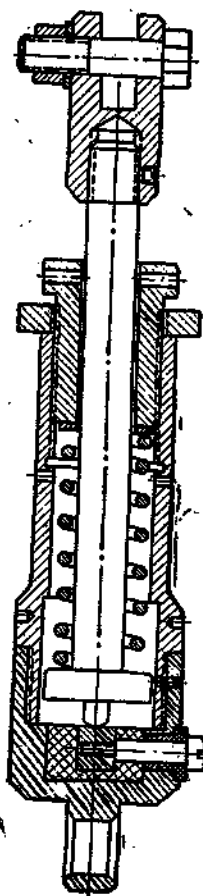


Рис. 3.46. Контакт донный ПИ-2.

Основные технические характеристики

Дистанционность определяется длиной троса на лебедке, в комплекте с которой применяется контакт	
Габаритные размеры, мм	Ø 60 × 240
Масса, кг	не более 1,5

Краткое описание

Контакт донный состоит из полого цилиндрического корпуса, внутри которого размещен изолированный контакт и прижатый к нему торцом под-

пружинный шток. В свободном состоянии (без нагрузки) контакт замкнут. При подвесе гидрометрического груза контакт размыкается под действием массы груза, сжимающего пружину штока. При достижении грузом дна натяжение троса ослабевает, шток под действием пружины прижимается к изолированному контакту и замыкает цепь индикатора (звонок, лампочка).

Донный контакт выпускается заводом с предварительной регулировкой под определенный груз (60, 75 или 100 кг). В случае его эксплуатации с грузом другого веса производится дополнительная регулировка путем предварительного сжатия пружины на штоке донного контакта. Для работы с грузами 75 и 100 кг сжатие пружины должно обеспечивать при нагрузке на шток в 40 кг надежное контактирование, а при нагрузке 75 и 100 кг (соответственно весу грузов) — разрыв сигнальной цепи. Для работы с грузом 60 кг сжатие пружины должно обеспечивать надежное контактирование при нагрузке на шток 20 кг.

Срок службы донного контакта не менее 5 лет.
Контакт донный соответствует ТУ 25-04-1736-71.

Гидрометрическая лебедка ПИ-23 (ГЛН-52)

Гидрометрическая лебедка ПИ-23 (рис. 3.47) предназначена для опускания в воду подвешенного на стальном тросе гидрологического прибора.

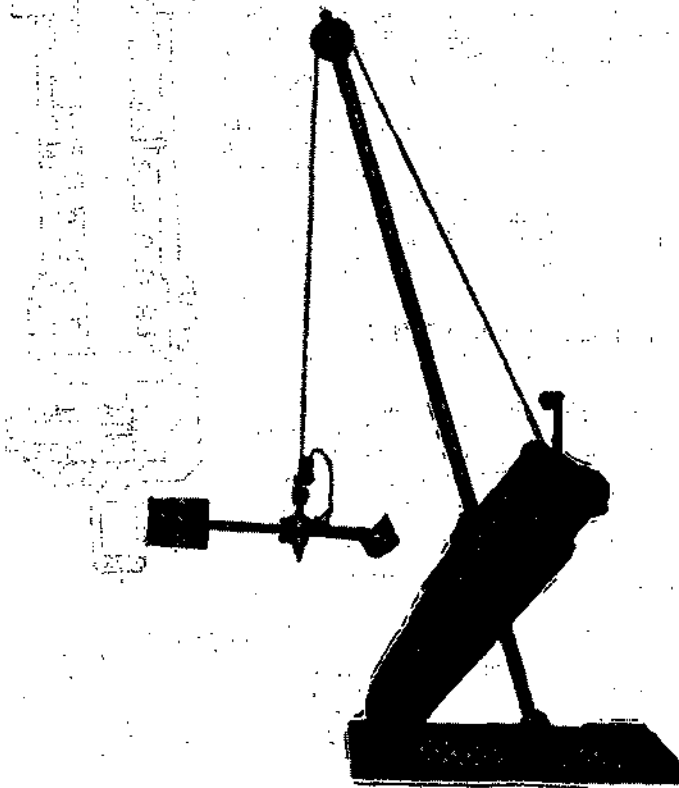


Рис. 3.47. Гидрометрическая лебедка ПИ-23 (ГЛН-52).

Основные технические характеристики

Максимальная грузоподъемность лебедки, кг	30
Угол подъема стрелы, °	30 — 60
Привод — ручной	
Усилие на рукоятке лебедки при максимальной массе груза, кг.	не более 13
Погрешность отсчета по счетчику, см	до ±1
Диаметр троса, мм.	от 2,5 до 3,0
Рабочая длина троса, м	24
Габаритные размеры при наибольшем выносе стрелы, мм	1700 × 420 × 420
Масса, кг	32

Краткое описание

Лебедка состоит из станины, вьюшки, счетчика и стрелы. Станина представляет собой прямоугольную платформу, на которой шарнирно крепится рама, состоящая из двух щек, соединенных тремя стяжками. В нижней части рамы на стяжке крепится ножной тормоз, в верхней — корпус вьюшки. Барабан вьюшки вращается в подшипниках. Один конец оси барабана соединен с осью механического счетчика С-52М, по которому определяется длина вытравленного троса, а на другой конец насажена рукоятка с храповиком, стопорящимся собачкой. На барабан лебедки намотан специальный трос, в стальной оплетке которого находится гибкий изолированный проводник (литца). При вращении барабана трос с помощью роликов укладывается в один слой витком к витку. Стрела лебедки изготовлена из стальных труб и имеет на конце блок для троса. Шарнирное закрепление стрелы на раме позволяет изменять длину выноса блока стрелы от 0,3 до 1,0 м, считая от края платформы станины. Лебедка удобна при гидрологических измерениях с моторного катера. При измерениях скорости течения на якорной стоянке лебедку целесообразно устанавливать на носовой полубе катера возможно ближе к борту при наибольшем выносе стрелы. При промере глубины на ходу лебедку рекомендуется устанавливать на корме катера. Нижнее значение вероятности безотказной работы лебедки при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,8 за 500 ч. Лебедка соответствует ТУ 25-04-1639-72.

Гидрометрическая лебедка ПИ-24 (ГЛЛ-52)

Гидрометрическая лебедка ПИ-24 (рис. 3.48) предназначена для опускания в воду подвешенного на стальном тросе гидрологического прибора. Основные технические характеристики лебедки ПИ-24 аналогичны основным техническим характеристикам лебедки ПИ-23.

Максимальный вынос стрелы от борта шлюпки или понтона, м	1,3
Габаритные размеры при наибольшем выносе стрелы, мм	1500 × 300 × 400
Масса, кг	20

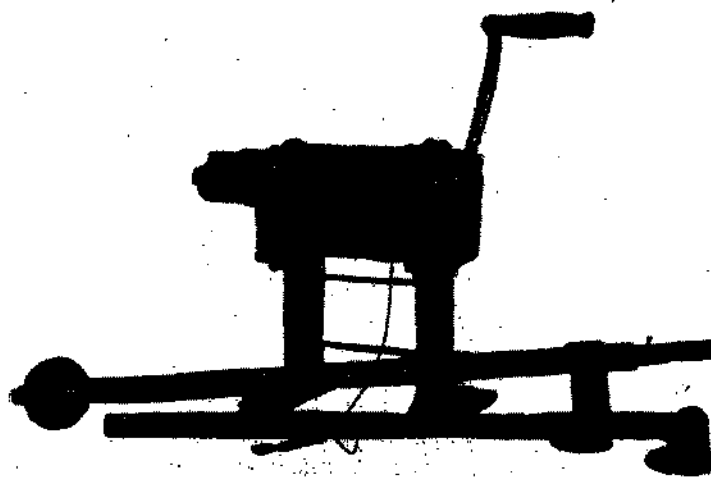


Рис. 3.48. Гидрометрическая лебедка ПИ-24 (ГЛЛ-52).

Краткое описание

Конструктивно лебедка ПИ-24 отличается от лебедки ПИ-23 устройством станины и стрелы. Станина лебедки ПИ-24 состоит из двух литых стоек, скрепленных между собой тремя стяжками. Стрела имеет две стойки, при помощи которых она крепится отдельно от вышки, обеспечивая необходимый вынос троса лебедки от борта шлюпки. Лебедка удобна при гидрологических измерениях с весельной шлюпки. Благодаря тому что станина лебедки портативна, а стрела не связана со станиной, лебедку может обслуживать один человек, комбинируя взаимное расположение вышки и стрелы. Для определения длины вытравленного троса служит счетчик С-52М.

Нижнее значение вероятности безотказной работы лебедки при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,8 за 500 ч.

Лебедка соответствует ТУ 25-04-1640-72.

Гидрометрическая лебедка ГР-36

Лебедка ГР-36 (рис. 3.49) предназначена для производства гидрометрических работ.

В лебедке применяется трос с токопроводящей жилой, позволяющей использовать приборы с электроконтактным механизмом.

Основные технические характеристики

Грузоподъемность, кг	100
Рабочая длина троса, м	25
Угол подъема стрелы, °	15 — 60
Угол поворота стрелы, °	360
Максимальный вынос стрелы от края опоры, м	1,2
Усилие на рукоятке при предельном грузе, кг	не более 15
Погрешность отсчета по счетчику, см	±1
Габаритные размеры, мм	1800 × 800 × 900
Масса, кг	52,0

Краткое описание

Лебедка состоит из основания, подъемного механизма, стрелы и вьюшки со счетчиком. К плоскости основания приварена опорная стойка, на которую надета колонка (труба), предназначенная для закрепления стрелы и поворота ее в горизонтальной плоскости. Стрела в нужном положении фиксируется тормозом.

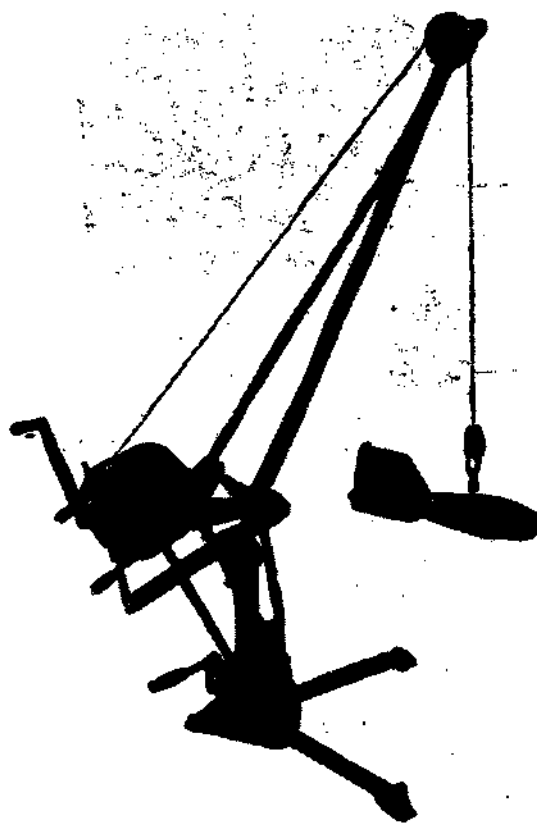


Рис. 3.49. Гидрометрическая лебедка ГР-36.

Подъемный механизм, представляющий собой домкрат, служит для изменения выноса стрелы с подвешенным прибором. Подъем или опускание стрелы осуществляется вращением ходового винта. Стрела представляет собой сварную раму, шарнирно закрепленную на колонке в подъемном механизме. На стреле закреплена вьюшка и направляющий ролик. Наличие у вьюшки более совершенного тормозного устройства — барабана, состоящего из двух колодок с пружинами, делает вьюшку лебедки ГР-36 надежной и безопасной в работе. Длина вытравленного троса определяется по счетчику типа С-52М.

Нижнее значение вероятности безотказной работы лебедки при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,8 за 500 ч.

Лебедка соответствует ТУ 25-04-1634-72.

Лебедка для люлочных переправ ГР-65М

Лебедка ГР-65М (рис. 3.50) предназначена для выполнения гидрометрических работ на люлочных переправах.

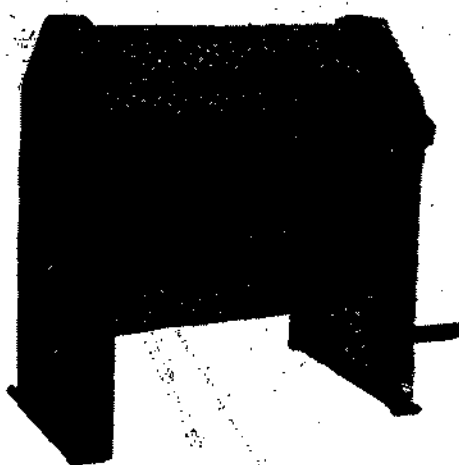


Рис. 3.50. Лебедка для люлочных переправ ГР-65М.

Основные технические характеристики

Максимальная грузоподъемность, кг	100
Привод — ручной	
Усилие на рукоятке барабана при максимальной массе груза, кг	не более 20
Погрешность отсчета по счетчику, см	± 1
Диаметр троса, мм	от 3,7 до 4,0
Рабочая длина троса, м	32
Габаритные размеры, мм	$617 \times 280 \times 510$
Масса, кг	34

Краткое описание

Лебедка состоит из рамы, представляющей собой две связанные стяжками стойки, и барабана, вращаемого с помощью рукоятки и зубчатых колес. С барабаном соединен цифровой счетчик, по которому отсчитывается длина вытравленного троса. Для предупреждения обратного вращения барабана при подъеме прибора в лебедке имеется храповой механизм. Укладчик троса обеспечивает наматывание троса на барабан равными витками, при этом подпружиненный ролик прижимает витки к барабану для того, чтобы трос не разматывался после освобождения его конца от груза. Для закрепления лебедки на полу люльки по нижнему обрезу стоек приварены уголки.

Нижнее значение вероятности безотказной работы лебедки при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,8 за 500 ч.

Лебедка соответствует ТУ 25-04-1472-72.

Блок-счетчик 0-17

Блок-счетчик 0-17 (рис. 3.51) предназначен для измерения длины вытравленного троса при гидрологических работах.



Рис. 3.51. Блок-счетчик 0-17.

Основные технические характеристики

Предел измерения, м	1000
Цена деления, м:	
верхней шкалы	1
средней шкалы	10
нижней шкалы	100
Диаметр троса, мм	8
Статическая нагрузка, выдерживаемая блок-счетчиком, кг	200
Габаритные размеры, мм	370 × 135 × 235
Масса, кг	8,0

Краткое описание

Блок-счетчик состоит из корпуса, блока с канавкой для троса, размещенного внутри корпуса, и счетчика 0-17 для определения длины вытравленного троса. Корпус состоит из двух щек, скрепленных болтами. Ось блока вращается в подшипниках и имеет червячное соединение со счетчиком. С помощью рычага блок-счетчик крепится к стреле балки. В блоке имеется скоба с роликом, который при закрытом положении скобы с помощью пружины прижимает трос к дну канавки и тем самым препятствует его скольжению по канавке блока. При работе с тросом другого диаметра к отсчетам по счетчику вводится поправка.

Блок-счетчик соответствует ТУ 25-04-1556-71.

Счетчики унифицированные 0-17С и 0-44

Счетчики 0-17С и 0-44 (рис. 3.52) предназначены для определения длины вытравленного троса. Счетчик 0-17С используется на блок-счетчиках типа 0-17. Счетчик 0-44 используется на морских лебедках и кран-балках типа КБ.

Основные технические характеристики

Наибольшие показания, м:

счетчика 0-17С	999
счетчика 0-46	99,9

Цена одного оборота входной оси блока, м 0,5
(20 оборотов входной оси соответствует одному обороту стрелки, указывающей метры)

Габаритные размеры, мм $160 \times 55 \times 55$

Масса, кг 0,8

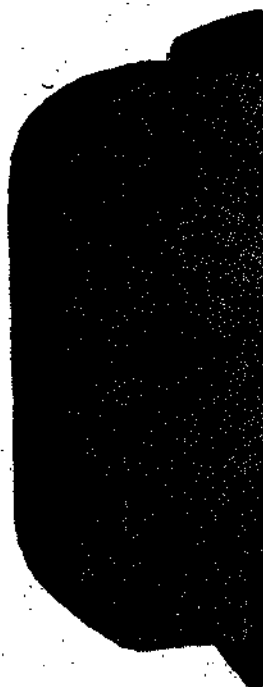


Рис. 3.52. Счетчик унифицированный 0-17С, 0-46.

Краткое описание

Счетчик 0-17С соединяется с осью блок-счетчика и отсчитывает длину вытравленного троса в метрах, десятках метров и сотнях метров.

Счетчик 0-46 соединяется с осью шкива лебедки и отсчитывает длину вытравленного троса в десятых долях метра, метрах и десятках метров. Механизм счетчиков унифицирован и состоит из системы зубчатых колес, смонтированных между двумя платами.

Счетчики работают на открытом воздухе при любых метеорологических условиях.

Счетчик соответствует ТУ 25-08-796-70.

Счетчик со сбросом на нуль С-52М

Счетчик С-52М (рис. 3.53) предназначен для определения длины вытравленного троса с гидрометрических лебедок ПИ-23, ПИ-24 и лебедки с поворотной стрелой ГР-36.



Рис. 3.53. Счетчик со сбросом на нуль С-52М.

Основные технические характеристики

Наибольшее показание счетчика, м	99,99
Погрешность показаний при номинальном диаметре троса и барабана лебедки, м	± 1
Габаритные размеры, мм	$140 \times 78 \times 100$
Масса, кг	0,8

Краткое описание

Счетчик состоит из счетного механизма роликового типа с четырьмя оцифрованными барабанами и механизма для сброса показаний на нуль, размещенных в металлическом корпусе.

Счетчик крепится на вьюшке лебедки и соединяется с осью барабана лебедки. С помощью счетчика можно отсчитывать длину вытравленного троса до сотых долей метра.

Счетчик работает на открытом воздухе при любых метеорологических условиях.

Изделие соответствует ТУ 25-08-796-70.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ
МОРСКИЕ ПРИБОРЫ
И УСТАНОВКИ

Батометр морской БМ-48

Батометр БМ-48 (рис. 4.1) предназначен для взятия проб воды с различных глубин с одновременным измерением температуры воды исследуемого слоя с помощью глубоководных термометров.

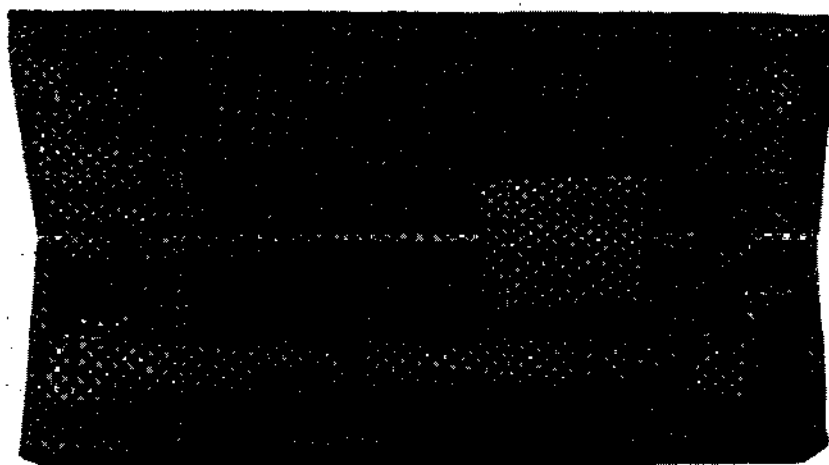


Рис. 4.1. Батометр морской БМ-48.

Основные технические характеристики

Емкость батометра, л	1
Габаритные размеры, мм:	
батометра без укладки	650 × 150 × 120
батометра в укладке	700 × 225 × 180
Масса батометра, кг:	
без укладки	4,5
в укладке	11,0

Краткое описание

Морской батометр представляет собой латунный цилиндр с крановыми затворами. Для взятия проб и измерения температуры батометр опускается на заданную глубину на тросе.

Опрокидывание батометра с одновременным закрытием крановых затворов производится с помощью посыльных грузов.

Если на одном тросе опускается несколько батометров, то при опрокидывании первого батометра посыльный груз, освободив верхний конец прибора, скользит по тросу и ударяет по рычажку, удерживающему второй посыльный груз. При этом второй посыльный груз освобождается и опрокидывает следующий батометр.

Оправа с глубоководными термометрами закрепляется на корпусе батометра с помощью кронштейнов и пружинного запора. Срок службы батометра не менее 5 лет.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1747-71.

Батометр-батитермограф ГМ-7-III

Батометр ГМ-7-III (рис. 4.2) предназначен для автоматической регистрации температуры воды, глубины погружения прибора и взятия проб воды на стандартных глубинах с борта судна.

Основные технические характеристики

Пределы измерения температуры воды, °C	-2, +30
Средняя квадратическая погрешность измерения температуры воды, °C	$\pm 0,1$
Глубина погружения прибора, м	2 — 200
Основная погрешность измерения глубины погружения прибора, м:	
до 30 м	± 1
свыше 30 м	$\pm 3\%$ измеренной глубины
Глубина забора пробы воды, м	10, 15, 25, 50, 75, 100, 150, 200
Основная погрешность измерения глубины при заборе проб, м	$1,5 \pm 0,03$ глубины
Объем проб воды на каждой глубине, см ³	100 $\pm$ 5
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 252 \times 640$
Масса, кг	15

Краткое описание

Действие прибора основано на измерении деформации упругих чувствительных элементов (сильфона и термоманометрической пружины), возникающей в результате изменения давления и температуры воды при погружении и подъеме прибора. Прибор состоит из термоблока с защитой, батиблока и восьми сосудов для забора проб воды с системой их заполнения. Термоблок представляет собой термосистему, выполненную в виде капиллярной трубки, соединенной с термоманометрической геликондальной пружиной. Термосистема заполнена толуолом.

С изменением температуры деформируется манометрическая пружина, на подвижном конце которой закреплена стрелка, записывающая на стекле, покрытом специальным составом, ход температуры. Термоблок снабжен фиксирующей стрелкой для вычерчивания базисной линии. Капиллярная трубка в несколько слоев навивается на гребенку коронки, внутри которой помещена манометрическая пружина. Такое расположение капиллярной трубки и пружины обеспечивает нахождение их в одной и той же среде и исключает необходимость введения в систему термокомпенсатора.

Батиблок состоит из цилиндрической пружины, надетой на неподвижный стержень, расположенной внутри блока сильфонов. Неподвижный конец блока сильфонов соединен со стаканом головки батиблока, на подвижном конце закреплен столик, несущий стекло со специальным покрытием для записи температуры и глубины погружения прибора. При погружении прибора под воздействием гидростатического давления столба воды столик перемещается по стержню на расстояние, пропорциональное глубине погру-

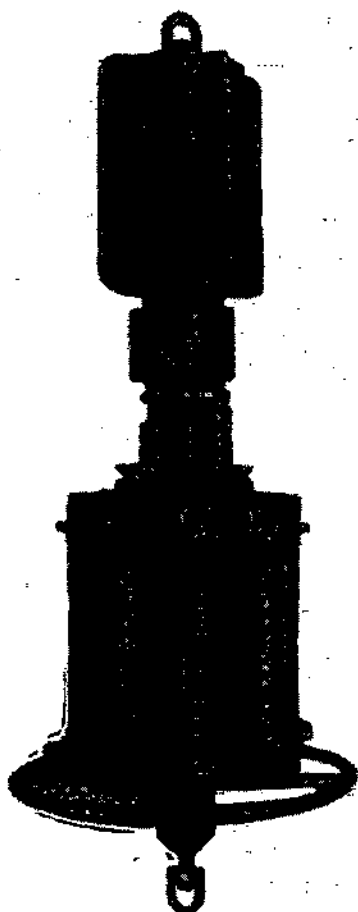


Рис. 4.2. Батометр-батитермограф ГМ-7-III.



Рис. 4.3. Волномер береговой перископ-бинокуляр ГМ-12.

жения, при этом свободный конец батиблока перемещается в направлении к головке и с помощью передаточного механизма в определенный момент (на определенной глубине) поочередно освобождает тяги сосудов, которые под действием пружин перемещаются и закрывают пробками краны сосудов.

Для определения температуры по записи на стекле применяется специальное отсчетное приспособление, аналогичное применяемому в приборе ГМ-9-III.

Для работы на ходу судна употребляется дополнительный груз, а также имеется специальное устройство, обеспечивающее движение прибора головной частью вперед при его опускании и подъеме.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ равно 0,9 за 500 ч. Прибор соответствует ТУ 25-04-1497-71.

Волномер береговой перспектометр-бинокляр ГМ-12

Волномер ГМ-12 (рис. 4.3) предназначен для измерения элементов морских волн: высоты, длины, периода, скорости и направления распространения, а также для измерения расстояний до предметов на море.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м:	
а) по шкале дальности	
для сетки $H = 10$ м	100 — 2000
для сетки $H = 40$ м	400 — 5000
б) по шкале высот волн (измеряются волны высотой до 9 м)	
для сетки $H = 10$ м	до 200
для сетки $H = 40$ м	до 600
Погрешность измерения:	
по шкале дальности	$\pm 5\%$ измеряемой величины
по шкале высот волн	$\pm 10\%$ высоты волны
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 240 \times 320$
Масса, кг	8,0

Краткое описание

Работа прибора основана на принципе оптического измерения размеров элементов волн в море при помощи отсчетной сетки.

Основной частью волномера-перспектометра является головка, содержащая два монокуляра от бинокля Б8Х30. Правый монокуляр укреплен на плате, левый — на подвижной каретке.

В фокальной плоскости одного из монокуляров установлена стеклянная сетка, на которой нанесены штрихи шкал дальности, высоты волн и наклонные линии для определения горизонтальных расстояний, перпендикулярных лучу зрения. Площадка с головкой опирается на горизонтальный цилиндрический валик и с помощью винтов может перемещаться в вертикальной плоскости для совмещения линии видимого горизонта на сетке с изображением линии видимого горизонта на море, а также вместе с диском может вращаться относительно лимба. Лимб с диском также может вращаться относительно вертикальной оси на 360° и закрепляется в нужном положении стопорным винтом.

Перспективная сетка имеет две шкалы: шкалу дальности, расположенную в середине поля зрения трубы по вертикали и предназначенную для измерения расстояний на море, и шкалу высоты волн, расположенную справа от шкалы дальности и предназначенную для измерения высоты волн. Шкала дальности, проектируясь на поверхности моря, при правильной установке прибора фиксирует на ней точки, расстояния до которых от прибора указаны на шкале в километрах.

Высота волны определяется по количеству делений, уложившихся между подошвой и гребнем волны.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1755-72.

Волнограф судовой ГМ-62

Волнограф ГМ-62 (рис. 4.4) предназначен для дистанционной регистрации вертикальных волновых колебаний поверхности моря (высот и периодов следования волн) с судна в открытых глубоководных районах морей и океанов, озер и водохранилищ. Он может, кроме того, применяться для регистрации вертикальной качки той части судна, где подвешены датчики.

Волнограф может применяться также для регистрации волновых колебаний и в прибрежной зоне или на мелководье со стационарных неподвижных установок (эстакад, пирсов, свай).

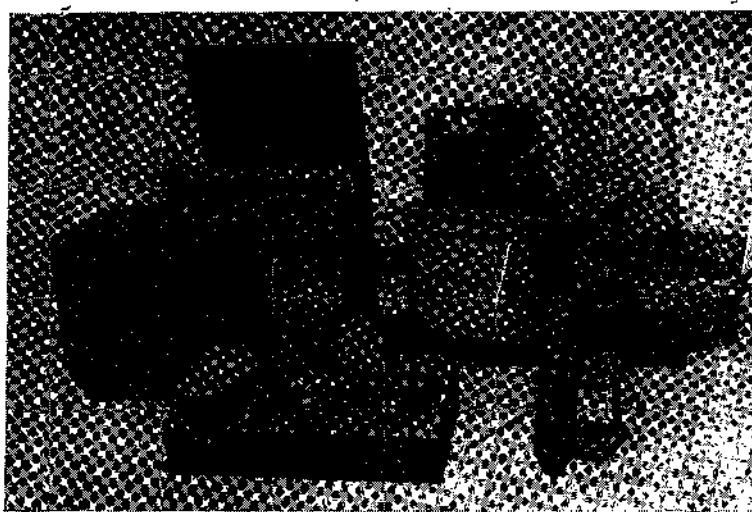


Рис. 4.4. Волнограф судовой ГМ-62.

Основные технические характеристики	
Пределы измерения:	
по высоте волн, м	0,05—10
по периоду следования, с	0,1—20
погрешность измерения амплитуды волнового колебания, м (не более)	0,4—30
в пределах от 0 до 10 м	$\pm (0,05 + 0,01 h)$
в пределах от 0 до 20 м	$\pm (0,1 + 0,01 h)$,
	где h — амплитуда волновых колебаний
Погрешность при измерении амплитуды качки, м (не более)	
в пределах от 0 до 10 м	$\pm (0,05 + 0,01 h')$
в пределах от 0 до 20 м	$\pm (0,1 + 0,01 h')$,
	где h' — амплитуда качки
Суммарная погрешность прибора, м (не более)	
в пределах от 0 до 10 м	$\pm (0,1 + 0,015 h'')$
в пределах от 0 до 20 м	$\pm (0,2 + 0,015 h'')$,
	где h'' — высота волны

Питание — от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц		
Мощность, потребляемая прибором, В · А	не более 110	
Длина несущего кабеля датчиков, м	97 ± 3	
Габаритные размеры (мм) и масса (кг)		
регистратора		
КСП-4	400×400×430 мм	25 кг
блока измерительного	330×210×140	4
лебедки электро-механической	1120×730×700	170
подъемного устройства	220×300×880	20
блока управления	330×200×170	6
каркаса	90×325×420	2
рамы	1115×1074×840	40

Краткое описание

Прибор состоит из проволочного датчика волновых колебаний и датчика качки судна с линией связи, измерительного блока, регистратора, электро-механической лебедки с токосъемником, пульта управления и сигнализации. Принципиальная электрическая схема прибора изображена на рис. 4.5. (см. вклейку к стр. 16).

В качестве датчика, преобразующего волновое колебание в электрическую величину, применяется высокоомная нихромовая проволока, устанавливаемая вертикально впереди форштевня судна. В качестве датчика качки используется датчик давления, помещенный на некоторую глубину, который воспринимает вертикальные перемещения той части судна, где он закреплен. Возникающие при качке изменения гидростатического давления преобразуются в изменения электрического напряжения, которое подается по кабелю на вход регистратора.

Датчик имеет компенсатор избыточного давления, поэтому ненужный отрезок погружения исключается из записи на ленте, что позволяет увеличить масштаб записи колебаний.

Подъемное устройство предназначено для вывода датчика за носовую часть судна, автоматической остановки электро-механической лебедки после подъема датчиков и предохранения датчика качки в поднятом состоянии.

Лебедка электро-механическая предназначена для опускания и подъема датчиков и связи их электрических цепей через токосъемник с измерительным блоком. Электрическая связь лебедки с измерительным блоком осуществляется пятижильным экранированным кабелем, связь с блоком управления — двенадцатизильным экранированным кабелем.

Барaban лебедки приводится во вращение электродвигателем через редуктор. Блок управления предназначен для дистанционного управления и подъема датчиков при их градуировке и записи волнений.

В качестве регистратора применяется потенциометр КСП-4. С помощью аналого-цифрового преобразователя АЦПР данные прибора одновременно набиваются на перфоленту и вводятся в судовую ЭВМ.

Длительность непрерывной записи в аналоговой форме волновых колебаний в месте установки датчика составляет 0,3—5 ч.

Блок измерительный и блок управления рассчитаны на работу при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°C и относительной влажности до 90% при температуре 30°C.

Датчик, электро-механическая лебедка и подъемное устройство рассчитаны на работу при относительной влажности до 95% при температуре +35°C.

Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,85 за 500 ч.

Прибор соответствует ТУ 24-04-1574-72.

Волнограф прибрежный ГМ-61

Волнограф ГМ-61 (рис. 4.6) предназначен для дистанционной регистрации волновых колебаний (высот, периодов и вертикальных скоростей волн) в месте установки датчика, может применяться в прибрежной зоне, а также на мелководье в морях, океанах, озерах и водохранилищах.

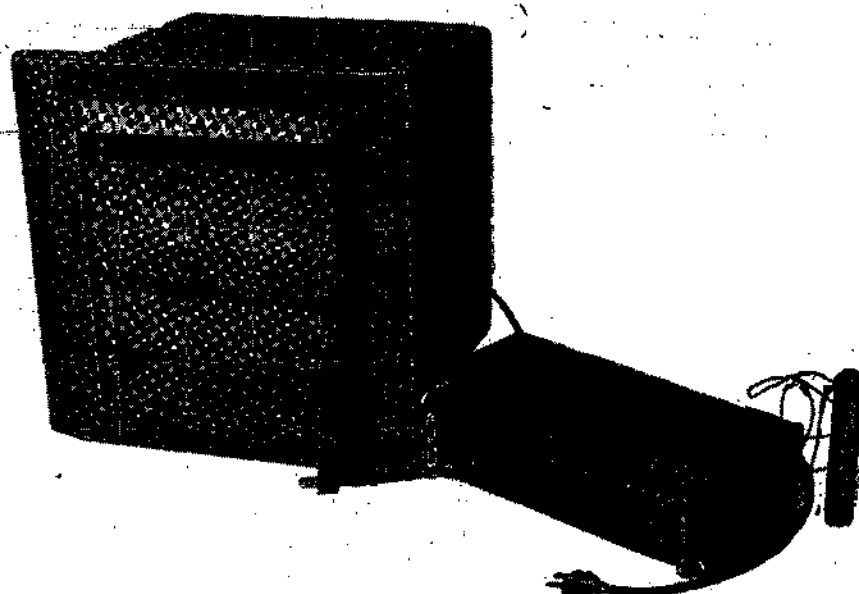


Рис. 4.6. Волнограф прибрежный ГМ-61.

Основные технические характеристики

Пределы измерения высоты волн, м	0,05 — 10
Погрешность регистрации амплитуды волновых колебаний, м	не более $\pm(0,05 + 0,01 h)$, где h — амплитуда волновых колебаний
Погрешность регистрации периода волны, с	не более 0,4
Порог чувствительности прибора по амплитуде, см вод. ст.	не более 5
Потребляемая измерительным блоком мощность, В · А:	
от сети переменного тока	5,0
от сети постоянного тока	2,0
Потребляемая прибором мощность от сети переменного тока, В · А	не более 60
Напряжение питания, В:	
переменный ток частотой 50 Гц	220
постоянный ток	24
Дистанционность измерения, м	до 500

Габаритные размеры, мм	
регистратора КСП-4	400×400×430
блока измерительного	350×200×120
датчика	Ø20×513 000
груза	25×145
Масса, кг	
регистратора КСП-4	25
блока измерительного	3
датчика	0,1
груза	1,0

Краткое описание

Принцип действия прибора основан на использовании высокой проводимости воды для тока звуковой частоты. Блок-схема прибора изображена на рис. 4.7.

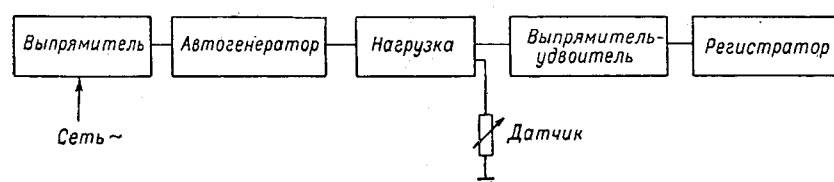


Рис. 4.7. Блок-схема волнографа прибрежного ГМ-61.

Прибор состоит из проволоочного датчика с линией связи, генератора звуковой частоты для питания датчика, измерительной схемы и регистратора. В качестве датчика, преобразующего волновые колебания в электрическую величину, применяется высокоомная безокисная нихромовая проволока, подвешиваемая с концевым грузом на эстакадах, свайных пирсах, свайных основаниях, специальных сваях и т. п., которая погружается в воду на половину своей длины.

В качестве регистратора применяется потенциометр КСП-4, осциллографы Н-700, Н-105 и др.

С помощью аналого-цифрового преобразователя типа АЦПР данные прибора могут одновременно набиваться на перфоленте и вводиться в судовую ЭВМ.

Конструктивно элементы блок-схемы, кроме регистратора и датчика, смонтированы в измерительном блоке. На передней панели блока размещены выключатель сети, лампочка контроля сети, переключатель рода работ, резисторы «Установка нуля». На задней стенке блока размещены штепсельные разъемы и клеммы для подключения источников питания, клемма для подключения провода от датчика, клемма «Земля» и предохранитель.

Прибор рассчитан на работу при температуре воздуха +5, +40°C и относительной влажности до 90% при температуре 30°C. Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,90 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1614-72.

Гидростатический регистратор цунами ГМ-23-II

Регистратор ГМ-23-II (рис. 4.8) предназначен для регистрации морских волн цунами, превышающих максимальный приливный уровень моря.

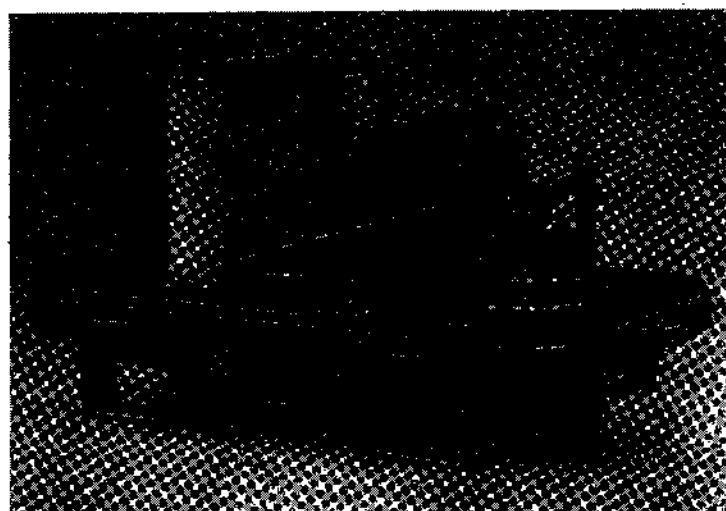


Рис. 4.8. Гидростатический регистратор цунами ГМ-23-И.

Основные технические характеристики

Предельная высота волн, измеряемая прибором, м	10
Погрешность измерения	$10 \text{ см} \pm 2\%$ измеряемой величины
Скорость движения ленты, мм/ч	600
Питание — постоянный ток (сухие батареи ГБ-70)	
Габаритные размеры, мм	$350 \times 220 \times 200$
Масса, кг	10,0

Краткое описание

Действие гидростатического регистратора основано на преобразовании колебаний гидростатического давления, вызываемых волнами цунами, в механическое перемещение стрелки с помощью сильфона. Запись этих перемещений производится на бумажной ленте, надетой на барабан, приводимый в движение часовым механизмом.

Перемещение стрелки пересчитывается в высоту волн цунами с помощью палетки и градуировочного графика. Момент начала регистрации волн цунами (момент включения часового механизма) определяется моментом замыкания электрической цепи прибора подошедшей морской волной. Влияние температуры на показание прибора исключается биметаллическим компенсатором. Прибор состоит из блока давления с регистрирующей стрелкой, часового механизма с арретирным устройством, электродной системы включения прибора и герметичного кожуха. Блок давления представляет собой подпружиненный сильфон, рассчитанный на измерение волн цунами высотой до 10 м. Линейные перемещения сильфона, вызываемые изменением гидростатического давления, с помощью тяги передаются на ось и стрелку.

В приборе укреплено неподвижное фиксирующее перо, записывающее на ленте барабана прямую линию, от которой производится отсчет значений

уровня. Арретирующее устройство состоит из арретира, электромагнитного реле и фиксатора положения арретира. В момент замыкания морской водой электродного устройства реле срабатывает, якорь освобождает балансное колесо хода часового механизма, часы запускаются и приводится во вращательное движение барабан с лентой. При спаде воды и размыкании электродов вращение барабана продолжается, так как собачка фиксирует якорь реле в притянутом положении.

Электродное устройство состоит из изолированных друг от друга колец и центрального штыря.

Для исключения влияния ветровых волн на показания прибора сифон закрыт кожухом с демпфирующим отверстием. Все детали и узлы прибора монтируются на литом основании герметичного кожуха.

Гидростатический регистратор цунами устанавливается в бетонированной будке на берегу, в точке, расположенной выше максимального приливного уровня моря, но ниже уровня, который может регистрироваться поплавковым регистратором цунами ГМ-23-1.

Прибор рассчитан на работу при температуре $-40, +40^{\circ}\text{C}$.

Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,86 за 500 ч.

Прибор соответствует ТУ 52-07-313-73.

Мареограф береговой малогабаритный автономный ГМ-28

Мареограф ГМ-28 (рис. 4.9) предназначен для измерения и регистрации у берега колебаний уровня моря.

В зависимости от колебаний уровня используются три модели прибора.

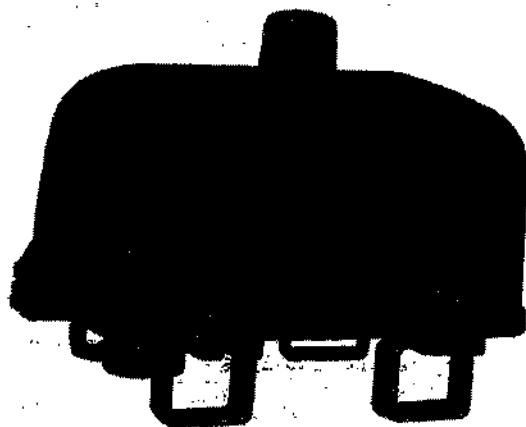


Рис. 4.9. Мареограф береговой малогабаритный автономный ГМ-28.

Основные технические характеристики

1. Пределы регистрации уровня, см:	
модель I	0 — 300
модель II	0 — 600
модель III	0 — 1200
2. Предельная погрешность измерения	$\pm 2\%$ полного диапазона измерений

В зависимости от продолжительности одного оборота барабана часового механизма мареографы выпускаются суточные и недельные.

Допустимое заглубление в воду для всех моделей, см	800
Габаритные размеры, мм	360×235×320
Масса, кг	не более 14

Краткое описание

Действие прибора основано на преобразовании колебаний гидростатического давления, вызванных изменениями уровня моря, в механическое перемещение стрелки с помощью сильфона и передаточного механизма и записи этих перемещений на бумажной ленте.

От аналогичных по назначению приборов мареограф ГМ-28 отличается простотой конструкции и малыми габаритами.

Прибор представляет собой герметизированный самописец гидростатического давления, чувствительным элементом которого является подпружиненный сильфон, закрепленный на основании прибора.

Передаточный механизм прибора состоит из штока, закрепленного в дне сильфона, и рычага в виде пластины, закрепленной на оси. Свободный конец штока упирается в пластину, и таким образом линейное перемещение дна сильфона, вызываемое изменением уровня моря, преобразуется во вращательное движение оси, на которой с помощью кольцевой биметаллической пружины закреплена стрелка с пером.

Запись производится на бумажной ленте, надетой на барабан, приводимый в движение часовым механизмом.

Прибор опускается в воду с берега с помощью штанги, троса и других приспособлений, обеспечивающих фиксированное положение мареографа на заданной глубине.

Конструкция прибора обеспечивает регистрацию колебаний уровня моря, начиная с малой воды, исключая при этом начальную глубину установки прибора.

Мареограф рассчитан на работу при температуре —5, +35°C.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1458-71.

Солемер ГМ-65

Солемер ГМ-65 (рис. 4.10) предназначен для измерения относительной электропроводности проб морской воды, отобранных с любой глубины, с целью последующего определения солености по Международным океанологическим таблицам ЮНЕСКО.

Основные технические характеристики

Пределы измерения относительной электропроводности прибора по отношению к «нормальной» воде, электропроводность которой принята равной единице.	0,169—1,176 (по солености 4,993—42,032‰)
Основная погрешность прибора по относительной электропроводности: в пределах 0,169—0,793 (эквивалентно по солености 4,993—27,013‰)	не более ±0,00075 (по солености ±0,03‰)

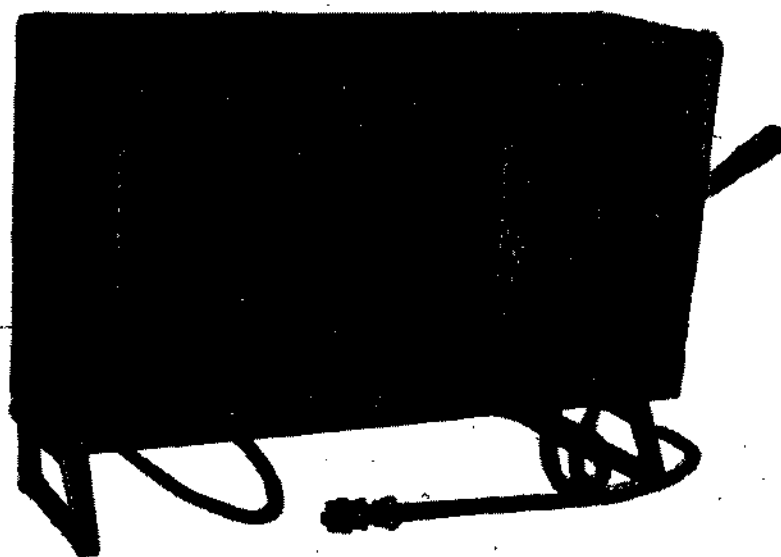


Рис. 4.10. Солемер ГМ-65.

в пределах 0,793—1,178 (по солености 27,013—42,032‰) $\pm 0,00050$ (по солености $\pm 0,02\%$)

Дополнительная температурная погрешность на каждые 10°C по относительной электропроводности не более $\pm 0,00025$ (по солености $\pm 0,01\%$)

Питание — от сети переменного тока напряжением 127/220 В, частотой 50 Гц или от источника постоянного тока напряжением 12,5 В $\pm 10\%$

Мощность, потребляемая от сети переменного тока, В · А не более 110

Ток, потребляемый от химических источников тока, А не более 1

Наименование	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Прибор ГМ-65	550×375×220	16
Блок питания	400×240×210	11,2
Датчик измерения температуры	Ø20×100	0,05
Датчик компенсации температуры	Ø20×100	0,05
Рама амортизационная	550×375×280	3
Укладочный ящик	510×430×330	9,8
Батарея БНК-12-1		
ГОСТ 9240-71	91×192×131	4,0

Краткое описание

Принцип работы прибора основан на измерении электропроводности морской воды, зависящей от количества растворенных в ней солей. Измерения производятся бесконтактным датчиком, представляющим собой прозрачный

сосуд с жестко укрепленными тороидальными трансформаторами, заключенными в эпоксидную отливку тороидальной формы. Температура пробы при измерении может отличаться от температуры «нормальной» воды, по которой производится калибровка прибора, что приводит к недопустимым погрешностям. Для исключения этих погрешностей в приборе предусмотрена автоматическая компенсация цепи уравнивания по температуре.

Прибор представляет собой переносную конструкцию, состоящую из датчика, электронной части и насоса, помещенных в общий металлический корпус.

Корпус датчика изготовлен из органического стекла и состоит из двух разъемных частей: основания и кожуха. В основании расположены тороидальный трансформатор, датчик температуры, датчик компенсации, двигатель мешалки.

В корпусе датчика имеются два углубления, образующие измерительную и сливную камеры. Камеры в верхней части связаны между собой каналом. В нижней части корпуса расположены два крана с гибкими шлангами для забора и слива воды. Перемешивание воды в измерительной камере производится мешалкой, ось которой соединена с осью двигателя муфтой. Герметизация измерительной камеры со стороны мешалки осуществлена сальником, а со стороны кранов уплотнительными кольцами.

Набор воды в датчик производится за счет разрежения, создаваемого насосом при повороте ручки. Насос соединен со сливной камерой датчика гибкой трубкой.

Электронная часть прибора смонтирована на лицевой панели. Усилитель и генератор расположены на отдельном шасси и отделены друг от друга, а также от остальной части прибора электростатическим экраном. Переключатели делителя напряжения, по положению которых определяется относительная электропроводность, расположены в нижней части лицевой панели. В верхней части находятся переключатели магазина сопротивлений «Калибровка», гнездо предохранителя и другие элементы схемы.

Схема блока питания включает в себя трансформатор, стабилизированный выпрямитель и схему автоматического подзаряда аккумуляторов.

Конструктивно блок питания оформлен в виде деревянного ящика, внутри которого располагаются две батареи аккумуляторов и щит управления.

Прибор рассчитан на работу в лабораториях и на судах при температуре окружающей среды 10—35°C, относительной влажности до 98% и качке с амплитудой до 30° и периодом не менее 7 с.

Солемер соответствует ТУ 25-08-1568-71.

Морская вертушка ВММ

Морская вертушка ВММ (рис. 4.11) предназначена для измерения скорости и направления течения воды на любых глубинах.

Основные технические характеристики

Порог чувствительности по скорости при включенном счетчике, м/с:	
с металлическим винтом	не более 0,045
с винтом из оргстекла	не более 0,02
Пределы измерения направления течения, °	
	0—360
Пределы измерения скорости течения, м/с	
	0,02—4,0
Габаритные размеры, мм	175×420×775
Масса, кг.	7,5

Краткое описание

Действие прибора основано на зависимости количества оборотов лопастного винта в единицу времени от скорости течения воды и определенного положения корпуса прибора, ориентированного потоком относительно магнитного меридиана.

Механизм прибора устанавливается на раме, обеспечивающей возможность вращения вокруг вертикальной оси. На двух консолях рамы закреплено защитное колесо лопастного винта, предохраняющее последний от ударов о посторонние предметы и борт корабля при работе с вертушкой.

Лопастный винт состоит из трубчатой оси со ступицей, к которой прикреплены четыре спицы с лопастями, расположенными под углом 45° к оси. Ось лопастного винта имеет червяк, с которым при помощи переключающего механизма сцепляется червячная шестерня счетчика оборотов.



Рис. 4.11. Вертушка морская ВММ.

Переключающий механизм, приводимый в действие посыльными грузами, вводит и выводит червячную шестерню счетчика оборотов из зацепления с червяком лопастного винта в начале и конце срока измерения. Таким образом, счетчик показывает число оборотов лопастного винта за время измерения.

Компасная коробка с механизмом подачи шариков, управляемым счетчиком оборотов, служит для определения направления течения. Магнитная стрелка, расположенная в компасной коробке, устанавливается по магнитному меридиану. Рама с компасной коробкой благодаря наличию руля ориентируется против направления течения. Через каждые 33,5 оборота лопастного винта латунный шарик из счетчика падает через отверстие в крышке компасной коробки на чашечку магнитной стрелки и по желобу, имеющемуся у северного конца стрелки, скатывается в отсек компасной коробки, находящийся в данный момент под северным концом стрелки. Скатившиеся в отсеки компасной коробки шарики показывают положение оси лопастного винта относительно магнитного меридиана за время измерения (между посылкой первого и второго грузов), т. е. направление течения.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1360-73.

Электромагнитный измеритель течений ГМ-15М

Измеритель течений ГМ-15М (рис. 4.12) предназначен для определения скорости и направления течений в поверхностном слое морей и океанов. Измерения выполняются на ходу корабля, что позволяет сравнительно быстро исследовать значительные по площади водные акватории.



Рис. 4.12. Измеритель течений ГМ-15М.

Основные технические характеристики

Диапазон, чувствительность и погрешность измерения определяются магнитной широтой места наблюдения, глубиной и соленостью моря и качеством электродов.

Питание прибора — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц.	
Мощность, потребляемая прибором, В · А	не более 40
Разность потенциалов пар электродов, мВ	не более 1
Длина несущего кабеля электродов, м	415 ± 3
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
лебедки	428 × 550 × 906 мм 40 кг
пульта	250 × 271 × 142 5,75
электрода	145 × 54 × 237 1,5
потенциометра КСП-2-003	240 × 320 × 450 17

Краткое описание

Электромагнитный измеритель течений состоит из следующих узлов: кабельного шлейфа, неполяризуемых электродов, кабельной лебедки, станции управления и контроля и регистратора. В качестве электродов, служащих для контакта датчика с морской водой и подключения их к цепи измерительного контура, применяются серебряные — хлорсеребряные неполяризуемые электроды. Применение других металлических электродов исключается, так как пара электродов даже из химически чистых и однородных металлов обладает большой разностью собственных потенциалов, которая нестабильна и ведет к помехам. Значительно превосходящим величину индуцируемой электродвижущей силы. Электроды для измерителя течений подбираются парами с минимальными значениями собственных ЭДС и достаточной для метода стабильностью.

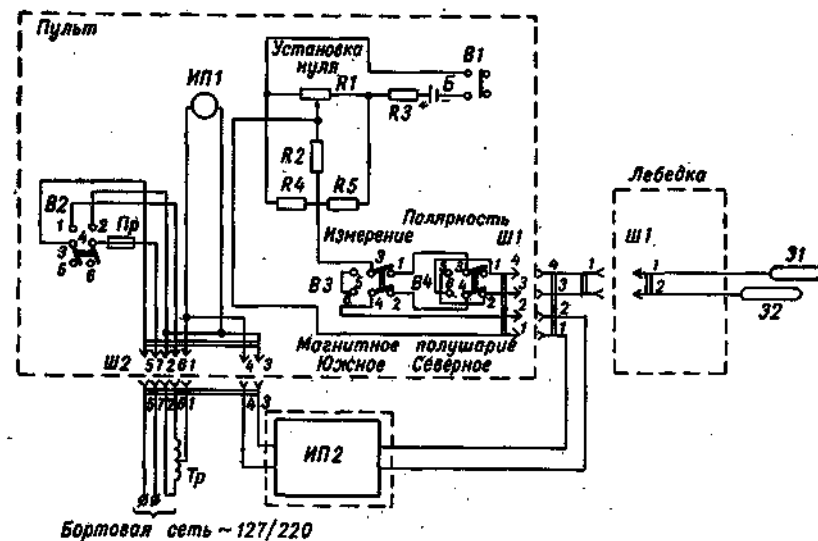


Рис. 4.13. Схема электрическая принципиальная измерителя течений ГМ-15М.

Кабель соединяется с электродом с помощью специального наконечника. Кабельный шлейф состоит из двух неравных по длине отрезков жил, сплетенных между собой, одна из которых длиннее другой на 100 м (300 и 400 м). Таким образом, измерительная база прибора определяется горизонтальным расстоянием между электродами.

Для исключения влияния хода судна на результаты измерений длина вытравленного кабеля для разных судов должна быть различна. Поэтому на кабеле имеются марки через 50 м.

Для выпуска и выбора кабельного шлейфа используется ручная лебедка с тормозным и стопорным устройствами. Барабан лебедки жестко связан с осью и укреплен на раме. С одной стороны оси для соединения шлейфа с палубным проводом имеется штепсельный разъем. При выпуске и выборе шлейфа этот провод отсоединяется от лебедки.

Лебедка имеет ручной тормоз и стопорное устройство, состоящее из храпового колеса и собачки. Лебедка может быть установлена на палубу или на фальшборт, где закрепляется с помощью болтов.

Кабельный шлейф выпускается за борт и выбирается через специальный блок, который крепится либо на вертлюге кран-балки, либо на планшете фальшборта корабля. Подвеска блока на кран-балке или крепление на планшете производится с помощью специальной скобы и угловых кронштейнов.

Схема электрическая принципиальная измерителя течений изображена на рис. 4.13. В качестве регистратора применен электронный автоматический потенциометр типа КСП-2-003 со шкалой ± 10 мВ, запись показаний производится на диаграммной ленте.

Пульт управления представляет собой корпус с крышкой, на которой смонтированы элементы электрической схемы прибора.

Пульт прибора рассчитан на работу при температуре воздуха $+5$, $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 90% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$.

Датчик, лебедка и блочные устройства рассчитаны на работу при относительной влажности до 95% при температуре 35°C .

Вероятность безотказной работы прибора не менее 0,92 за 2500 ч.

Самописцы течений БПВ-2, БПВ-2р, БПВ-6

Самописцы течений БПВ-2, БПВ-2р и БПВ-6 (рис. 4.14—4.16) предназначены для автоматического измерения и регистрации через определенные интервалы времени скорости и направления течений на различных глубинах. Могут использоваться как с борта судна, так и при автономной установке на буе.

Основные технические характеристики

Предельная глубина погружения, мм:	
БПВ-2	1200
БПВ-2р	250
БПВ-6	6000
Минимальная скорость течения, регистрируемая прибором, см/с:	
БПВ-2	2,5
БПВ-2р	3,5
БПВ-6	2,5
Максимальная скорость течения, регистрируемая прибором, см/с	148
Система записи скорости течения — цифровая, периодическая	
Система записи направления течения — цифровая, периодическая	
Интервалы времени между сроками измерений, мин	10, 15, 20, 60
Максимальное число измерений, выполняемых прибором при одном заводе пружин без смены ленты	1440
Длина бумажной ленты, заряжаемой в прибор, м	16
Ширина ленты, мм	10
Максимальная погрешность хода часового механизма прибора при температуре 15°C (за сутки), с	288
Габариты, мм:	
БПВ-2	811×560×230
БПВ-2р	650×577×248
БПВ-6	654×710×270
Масса, кг:	
БПВ-2	49

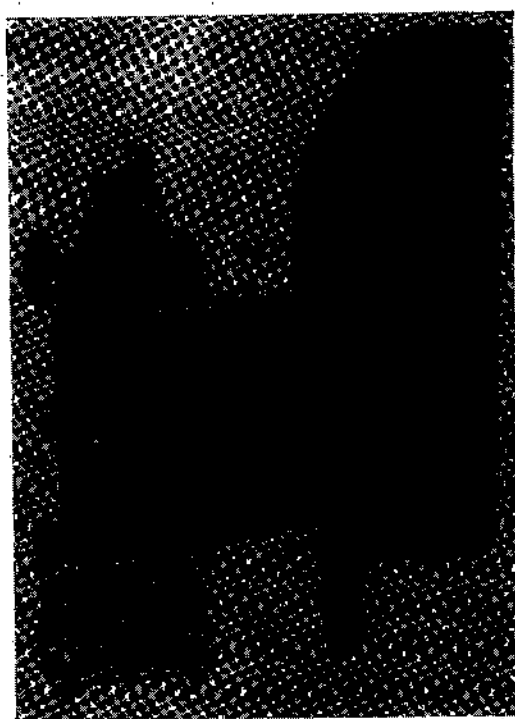


Рис. 4.14. Самописец течений БПВ-2.



Рис. 4.15. Самописец течений БПВ-2р.



Рис. 4.16. Самописец течений БПВ-6.

БПВ-2р	29
БПВ-6	50
Масса прибора в укладочном ящике с за- пасными частями, кг:	
БПВ-2	61,0
БПВ-2р	49,0
БПВ-6	60,0

Краткое описание

Измерение скорости течения самописцами БПВ-2, БПВ-2р и БПВ-6 осуществляется с помощью вращающейся крыльчатки, число оборотов которой преобразуется в соответствующий угол поворота печатающего диска скоростей, а измерение направления течения — по углу между установившимся в потоке корпусом прибора и магнитным меридианом с помощью магнитного компаса, на картушке которого установлен печатающий диск направлений.

Благодаря высокой чувствительности компаса самописцы могут использоваться в высших широтах при малой напряженности горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.

Самописец подвешивают к тросу на шарнирном вертлюге. После погружения в воду самописец устанавливается по направлению течения при помощи рулевого оперения.

Крыльчатка имеет вертикальную ось и вращается в корундовых подпятниках, обеспечивающих ее высокую чувствительность.

Остальные механизмы прибора располагаются внутри герметичного немагнитного корпуса.

Вращение крыльчатки передается регистрирующему механизму с помощью магнитной муфты через дно корпуса.

Корпуса и рулевые оперения самописцев БПВ-2, БПВ-2р, БПВ-6 имеют некоторые конструктивные отличия, вызванные главным образом разной для каждого типа прибора максимальной глубиной погружения. Регистрирующие механизмы всех трех типов самописцев одинаковы.

Приводом регистрирующего механизма служат две заводные пружины, а программа работы задается часовым механизмом с помощью специальных сменных управляющих дисков. Входящий в комплект каждого самописца набор управляющих дисков позволяет устанавливать различные интервалы времени между измерениями.

В процессе каждого измерения кинематика регистрирующего механизма обеспечивает сцепление крыльчатки с диском скоростей на одно и то же время, благодаря чему угол поворота диска зависит только от скорости течения.

При измерении компасная картушка с диском направлений ориентируется по магнитному меридиану.

На диске нанесены зеркальные выпуклые изображения цифр скоростей течений от 0 до 148 см/с и направлений течений через 10°.

После ориентации диска направлений по магнитному меридиану и поворота диска скоростей на соответствующий измеренной скорости течения угол печатающее устройство смазывает фетровым валиком с краской цифры дисков и прижимает к ним бумажную ленту.

На ленте отпечатываются значения скорости и направления течения, после чего кинематика регистрирующего механизма возвращается в исходное положение и выключается до следующего измерения.

Постоянно работает только часовой механизм.

Запись на ленте представляет собой два ряда отпечатков цифр с результатами измерения скорости течения в см/с и истинного направления течения (с поправкой на магнитное склонение) в градусах азимутального угла.

Длительность работы самописцев БПВ-2, БПВ-2р, БПВ-6 под водой без

завода пружин и смены ленты зависит от выбранного интервала времени между измерениями и колеблется от пяти суток до двух месяцев.
 Самописцы БПВ-2, БПВ-2р соответствуют КБО 278-000ТУ.
 Самописец БПВ-6 соответствует ТУ 5-651-4184-73.

Автономный цифровой измеритель течений и температуры АЦИТТ

Автономный цифровой измеритель течений АЦИТТ (рис. 4.17) предназначен для измерения скорости и направления течения, температуры и солености воды в морях и океанах.

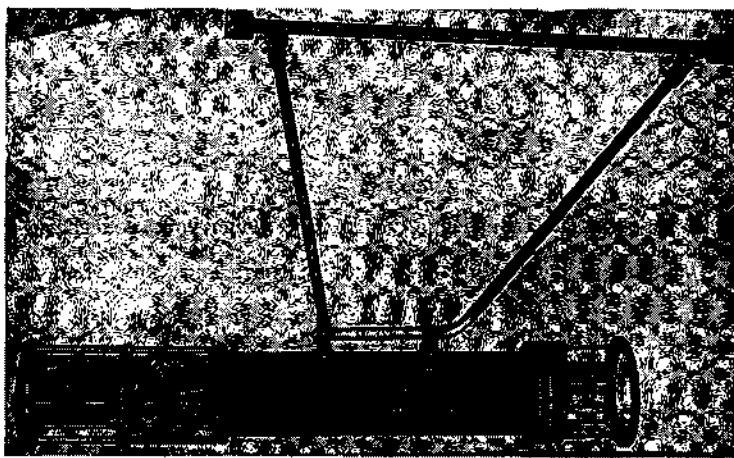


Рис. 4.17. Автономный цифровой измеритель течений и температуры АЦИТТ.

Основные технические характеристики

Пределы измерения:		
скорости течения, см/с		3—200
направления течения, °		0—360
температура воды, °С		—2, +40
солености воды, ‰		1—40
давления воды, кг/см²		0—650
Основные погрешности измерения:		
скорости течения, м/с:		
в пределах 3—10 см/с		3±0,1
в пределах 10—200 см/с		3±0,3
направления течения, °		5
температуры воды, °С		0,05
солености воды, ‰		0,05

давления воды от верхнего предела измерения, %:	
в пределах 0—30 кг/см ²	0,5
в пределах 30—650 кг/см ²	1,0
Интервалы между циклами измерений, мин	5, 15, 30, 60
Погрешность хода часового механизма, с/сут	±30
Время осреднения измеряемых параметров, с	180
Запись информации производится на магнитном носителе в двоично-десятичном коде.	
Емкость магнитного носителя	не менее 10 000 циклов
Питание — источник постоянного тока напряжением 12 В	
Дальность передачи информации по гидроакустическому каналу, м	не менее 1000
Габаритные размеры, мм	250×1150
Масса прибора, кг	51

Краткое описание

Автономный цифровой измеритель течений АЦИТТ состоит из комплекта датчиков скорости и направления течений, температуры, солености, давления, измерительно-кодирующей схемы, гидроакустического приемопередатчика с гидрофоном, кассетного цифрового магнитофона, камертонных часов, блока питания и герметичного контейнера.

Для измерения температуры воды применен платиновый термометр с сопротивлением 100 Ом. Ток, протекающий через термометр, стабилизирован на минимальном уровне с таким расчетом, чтобы перегрев термометра за время одного цикла измерения не превышал $\pm 0,01^\circ\text{C}$. Термометр вынесен наружу корпуса прибора и имеет толстостенный защитный кожух. Постоянная времени термометра с учетом присоединенной массы корпуса составляет около 200 с.

Соленость морской воды определяется по величине электропроводности бесконтактным датчиком индуктивно-трансформаторного типа.

Датчик основан на принципе компенсации электропроводности витка воды электропроводностью магазина проводимостей.

Датчик солености выполнен на двух трансформаторах с ферритовыми сердечниками. Рабочая частота датчика 10 кГц.

Жидкостная компенсация гидростатического давления исключает деформацию корпуса при погружении и тем самым позволяет сохранить стабильность характеристик датчика.

Магнитные характеристики ферритовых колец, подверженных полному гидростатическому давлению, заметно не изменяются. При измерении солености воды используются все элементы моста для измерения температуры, включая магазин проводимостей и фазочувствительный усилитель.

Глубина погружения прибора измеряется по величине гидростатического давления с помощью деформационного манометра.

Преобразование перемещения конца манометрической пружины в электрический сигнал производится с помощью индуктивного датчика, представляющего собой катушку индуктивности на ферритовом сердечнике с подвижным якорем.

Компенсация погрешностей от нестабильности магнитных характеристик сердечника достигается применением дифференциальной схемы включения датчика в измерительную схему. Преимуществом индуктивного преобразователя перед применяемыми для этих целей реостатными преобразователями

является значительно большая чувствительность, отсутствие трения, угла застоя и люфтов.

Характеристика датчика имеет значительную нелинейность; большую крутизну на малых глубинах и относительно малую при больших глубинах.

Такая форма характеристики позволяет получить приблизительно одинаковую относительную погрешность измерения как при малых, так и при больших глубинах. Гистерезис датчика не превышает 0,3% от верхнего предела измерения.

Температурная погрешность датчика определяется зависимостью модуля упругости пружины от температуры и существенно проявляется только на больших глубинах. Поправки на температурную зависимость характеристики могут вводиться по результатам измерения температуры воды.

Скорость течения воды измеряется векторным способом путем измерения двух ортогональных составляющих. Одна из составляющих ориентирована вдоль условной оси прибора, а вторая перпендикулярно к ней.

Векторный датчик течения состоит из двух взаимно перпендикулярных гидрометрических вертушек с горизонтальными осями. Вращение вертушек передается внутрь корпуса через две магнитные муфты, вмонтированные в днище корпуса. Крыльчатки вертушек размещаются одна над другой, каждая имеет цилиндрический обтекатель. Обтекатели обеспечивают требуемую косинусную зависимость скорости вращения крыльчаток от направления потока воды.

Углы на выходе магнитных муфт, пропорциональные числу оборотов вертушек, преобразуются в электрический сигнал с помощью двух проводочных потенциометров.

В зависимости от выбранного интервала между сроками измерения редуктор, передающий вращение от муфт на потенциометры, может переключаться на различные коэффициенты передачи.

Ориентация корпуса прибора определяется с помощью магнитного компаса. Угловое положение магнитной катушки компаса преобразуется в электрический сигнал с помощью жидкостного потенциометра.

Преимущество жидкостного потенциометра состоит в том, что в нем отсутствует трение и механизм прижима. Благодаря этим отличиям компас имеет более высокую надежность и простую конструкцию.

В режиме автономной работы АЦИТТа регистрация результатов измерения производится малогабаритным магнитофоном кассетного типа. Запись производится на магнитную ленту импульсами постоянного тока различной длительности. Скорость протяжки ленты при записи составляет $0,35 \text{ мм/с} \pm \pm 10\%$.

Лентопротяжный механизм приводится в движение микродвигателем с нестабилизированной скоростью типа ДПМ-20. Плотность записи равняется 15 бит/мм и выбрана так, чтобы полного объема кассеты (90 м) хватило на год автономной работы при ежечасном режиме измерения параметров. Запись импульсов на магнитную ленту производится стандартной магнитной головкой от магнитофона «Десна». Для увеличения надежности записи и увеличения амплитуды сигнала при считывании точки и тире двоичного кода, соответствующие нулям и единицам, записываются током положительной полярности, а паузы между ними — током отрицательной полярности. Соответствующие импульсам участки магнитной ленты намагничиваются до состояния насыщения то одного, то другого знака. Помимо измерительной информации, на ленту записываются служебные импульсы, обозначающие начало каждых суток и начало отдельного цикла измерения. Это позволяет производить датировку результатов наблюдений при вводе в машину для обработки.

Гидроакустический приемо-передатчик предназначен для приема сигналов вызова и передачи измерительной информации по гидроакустическому каналу связи.

Приемо-передатчик состоит из трех функциональных узлов: дежурного приемника, акустического передатчика и общего гидрофона.

Дежурный приемник представляет собой узкополосный усилитель, настроенный на частоту 20 кГц, с дополнительным низкочастотным электро-механическим фильтром на выходе $f = 1200$ Гц с полосой $\Delta f = 10$ Гц. Вызывной сигнал представляет собой импульс длительностью 2 с частотой 20 кГц, модулированный по амплитуде стабилизированной частотой 1200 Гц. Двойная частотная избирательность по каналу вызова и узкая полоса приемного фильтра гарантирует надежную защищенность прибора от ложного вызова случайной помехой.

Дежурный приемник имеет сравнительно небольшую чувствительность — около 30 мкВ при входном сопротивлении 1 кОм.

Приемник выполнен на базе интегральных усилительных микросхем.

Гидроакустический передатчик состоит из высокостабильного задающего генератора, усилителя мощности и модулятора. Задающий генератор собран по LC-схеме, колебательный контур которого состоит из катушки индуктивности, намотанной на ольсиферовом торе, и конденсатора, подобранного по ТКЕ так, чтобы суммарный коэффициент температурной нестабильности частоты был минимальным. Высокая стабильность частоты задающего генератора требуется для гарантированного обеспечения работы в пределах узкой полосы входных фильтров приемника.

Приемо-передающий гидрофон имеет конструкцию, разгруженную от воздействия внешнего гидростатического давления, что обеспечивает стабильность его характеристик и надежность работы.

Излучение и прием осуществляется изнутри прочного корпуса прибора через тонкостенную титановую крышку. Для передачи акустических колебаний через крышку корпуса применяется специально рассчитанный полуволновой вибратор, закрепленный в зоне узла колебаний крышки.

Активным элементом гидрофона служит цилиндрическая шайба из цирконата свинца. Одной стороной шайба приклеивается к согласующему акустическому трансформатору, а с другой стороны имеет металлическую накладку, являющуюся составным элементом общей колебательной системы, настроенной в резонанс на частоту 20 кГц, с учетом присоединенной массы воды, прилегающей к наружной выступающей части согласующего трансформатора. Излучатель имеет направленную вверх диаграмму излучения с коэффициентом направленности 2,5. В целом гидрофон представляет собой узкополосную приемо-передающую акустическую антенну, что обеспечивает эффективную фильтрацию шумов при приеме и высокий КПД при излучении.

Надводный акустический приемо-передатчик отличается тем, что приемник выполнен по супергетеродинной схеме и имеет на выходе частотный дискриминатор из двух резонансных контуров, настроенных с разнесом по частоте, равном индексу частотной модуляции 200 Гц. Средняя частота настройки контуров равна промежуточной частоте приемника.

Передатчик имеет совершенно аналогичную схему, но мощность увеличена до 1 Вт.

Камертонные часы предназначены для автоматического включения измерительно-кодирующего устройства и магнитофона при работе в автономном режиме, а также включения дежурного приемника и формирования заданной задержки после вызова.

Камертонные часы состоят из задающего камертонного генератора, феррит-транзисторного делителя частоты и выходного триггера.

Триггер предназначен для формирования выходного командного импульса заданной длительности (порядка 2 с).

Для питания часов в течение года достаточно двух элементов типа «Сатурн» емкостью 3 А·ч, соединенных последовательно. Конструктивно часы выполнены в виде двух отдельных узлов — камертона с системой возбуждения в экранирующем кожухе и электронной схемы на двух платах с печатным монтажом.

Вероятность безотказной работы прибора 0,85 при наработке 8600 циклов.

Электрифицированный самописец течений ЭСТ

Электрифицированный самописец течений ЭСТ (рис. 4.18) предназначен для длительных автоматических измерений и регистрации скорости и направления течений в водоемах.

Может использоваться для этих целей на автономных буйковых станциях, судовых станциях, со льда и при речных гидронизысканиях.

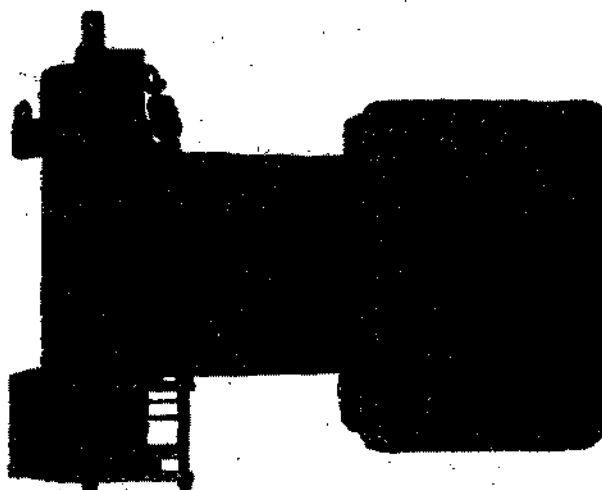


Рис. 4.18. Электрифицированный самописец течений ЭСТ.

Основные технические характеристики

Предельная глубина погружения, м	250
Пределы регистрации скорости течения, см/с	2—148
Пределы регистрации направления течения, °	0—360
Система записи показаний — цифровая, периодическая	
Цена деления записи скорости течения, см/с	1
Цена деления записи направления течения, °	5
Интервал времени между сроками измерений, мин	10, 30 и 60
Максимальное число измерений, выполняемых прибором без смены ленты	4320
Длина бумажной ленты, заряжаемой в прибор, м	60
Ширина ленты, мм	10
Максимальная погрешность хода часового механизма прибора при температуре 15°C (за сутки), мин	±1

Источник питания — 8 элементов
1,6-ФМЦ-М — 3,2, соединенных последовательно
Потребляемая мощность, Вт 1,2
Габаритные размеры, мм 680×850×240
Масса, кг 35,0

Краткое описание

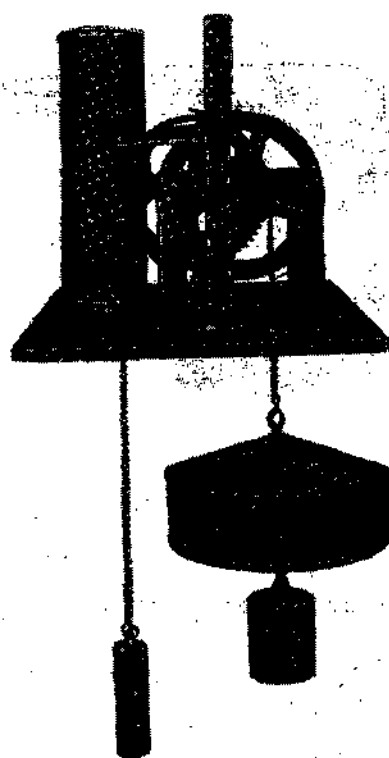


Рис. 4.19. Самописец уровня моря СУМ.

Принцип действия электрифицированного самописца течений ЭСТ аналогичен принципу действия самописцев БПВ, но вместо механического пружинного привода регистрирующего механизма в самописце ЭСТ используется электродвигатель. Часы имеют автоматический электрический подзавод.

Источник питания устанавливается в крышке корпуса прибора. Конструкция самописца ЭСТ имеет ряд отличий от БПВ-2р.

С целью повышения устойчивости прибора в потоке при волнении увеличена длина обтекателей и рулевых пластин.

Для сокращения времени успокоения магнитной катушки она снабжена жидкостным демпфером.

В лентопротяжном механизме вместо одной установлены две катушки больших размеров, что значительно увеличивает число измерений, выполняемых без смены ленты.

Введен счетчик отпечатков, позволяющий сличать показания часов с числом отпечатков.

Сменные управляющие диски для установки интервалов между измерениями заменены автоматическим устройством с переключателем.

Сферические керны крыльчатки снабжены цилиндрическими столбиками, обеспечивающими равномерность износа и стабильность начальной чувствительности.

Применение экономичного электрического привода и большой запас ленты обеспечивают автономность работы электрифицированного самописца течений при часовом интервале между измерениями до 180 суток.

Прибор соответствует ТУ 52-17-282-66.

Самописец уровня моря СУМ

Самописец уровня моря СУМ (рис. 4.19) предназначен для измерения и непрерывной регистрации изменений уровня воды у берега.

Выпускаются три модели прибора, рассчитанные на разные пределы измерений.

Основные технические характеристики

Диапазоны записи изменений уровня моря, м	
для модели I с масштабом записи 1:10	3,0
для модели II (с масштабом записи 1:20)	6,0
для модели III (с масштабом записи 1:40)	12,0
Длина поплавковой цепи, м:	
для модели I	5
для модели II	8
для модели III	14
Приведенная погрешность прибора, %	1
Порог чувствительности, г	не более 150
Габаритные размеры (без поплавковой системы), мм	410×350×400
Масса комплекта, кг:	
модели I	36,5
модели II	38,0
модели III	40

Краткое описание

Принцип работы прибора основан на преобразовании вертикальных перемещений поплавка в пропорциональные перемещения пера, записывающего их на диаграммной ленте.

Прибор состоит из поплавковой системы, передаточного механизма и регистратора. Поплавковая система представляет собой поплавок с грузом, цепь и противовес-гирию. Передаточный механизм состоит из группы зубчатых колес, зубчатой рейки и колонки. Регистратор состоит из часового механизма с барабаном и стрелки с пером, закрепленной на зубчатой рейке.

Рейка имеет указатель, который при перемещении ее вверх или вниз движется вдоль вертикальной шкалы, закрепленной на лицевой стороне колонки, чем обеспечивается возможность визуального отсчета показаний прибора.

Деления на шкале нанесены через 1 мм независимо от масштаба записи самописца.

Для установки самописца уровня моря необходим колодец с будкой над ним. Колодец служит для гашения волнения и создания условий, исключающих возможность обмерзания поплавка. Колодец соединяется с морем подводящей трубой или каналом.

С помощью дополнительного устройства — дистанционной приставки ГМ-39 — можно осуществить передачу и регистрацию результатов измерения на расстояние до 5 км.

Прибор рассчитан на работу при температуре —35, +45°C.
Прибор соответствует ТУ 25-04-1535-71.

Дистанционная приставка к СУМ ГМ-39

Дистанционная приставка ГМ-39 (рис. 4.20) является дополнительным устройством к поплавковому самописцу уровня моря СУМ и предназначена для дистанционной регистрации колебаний уровня моря.

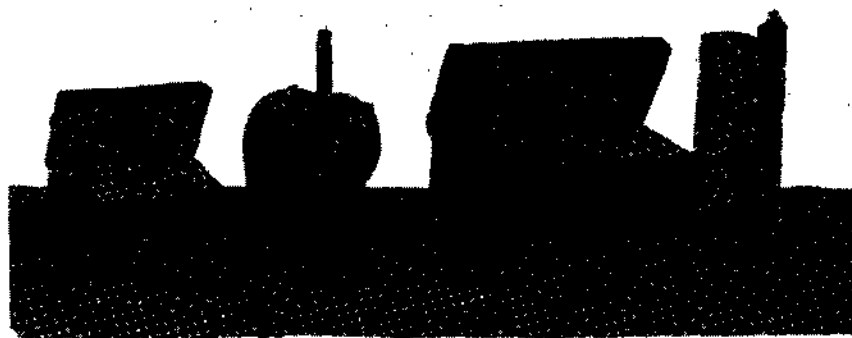


Рис. 4.20. Дистанционная приставка к самописцу уровня моря ГМ-39.

Основные технические характеристики

Диапазон регистрации колебаний уровня моря, м:	
модель I (с масштабом записи 1:10)	3
модель II (с масштабом записи 1:20)	6
модель III (с масштабом записи 1:40)	до 12
Максимальная разность записанных значений на диаграммных лентах приставки и самописца уровня моря, мм	0,5
Дистанционность (при сопротивлении линии связи 500 Ом), км	до 5
Дискретность дистанционной передачи	0,5 см изменения уровня
Питание:	
гальванические элементы	
100-АМГЦ-У-2,0	1 шт
1,66ГМЦ-У-28	18 шт
Габаритные размеры, мм:	
электронимпульсного преобразователя	220×190×120
источника питания (в специальном ящике)	280×180×180
регистратора	450×220×220
коммутационного блока	400×200×200
Масса, кг:	
электронимпульсного преобразователя	3,5
источника питания	5,0
регистратора	10,0
коммутационного блока	14,0

Краткое описание

Принцип действия приставки основан на преобразовании изменений уровня моря в электрические импульсы соответствующей полярности, с помощью которых передается информация по двухпроводной линии связи.

Приставка состоит из четырех частей: электронимпульсного преобразователя, устанавливаемого на СУМ; источника питания, размещенного в специальном ящике; регистратора и коммутационного блока, в который входит источник питания и релейный блок.

Для предотвращения влияния на результат измерения ветровых волн, проникающих в неисправные колодцы, в импульсном преобразователе пре-

дусмотрен демпфер, представляющий собой крыльчатку, которая вращается в жидкости, залитой в кронштейн преобразователя, и сглаживает резкие колебания уровня, особенно заметные на малой воде (в период отлива).

Время непрерывной работы прибора определяется длительностью завода часового механизма барабана регистратора и длиной диаграммной ленты, надеваемой на барабан.

Принципиальная электрическая схема дистанционной приставки дана на рис. 4.21.

Регистратор рассчитан на работу при температуре $-35, +45^{\circ}\text{C}$.
Приставка соответствует ТУ 25-04-1554-71.

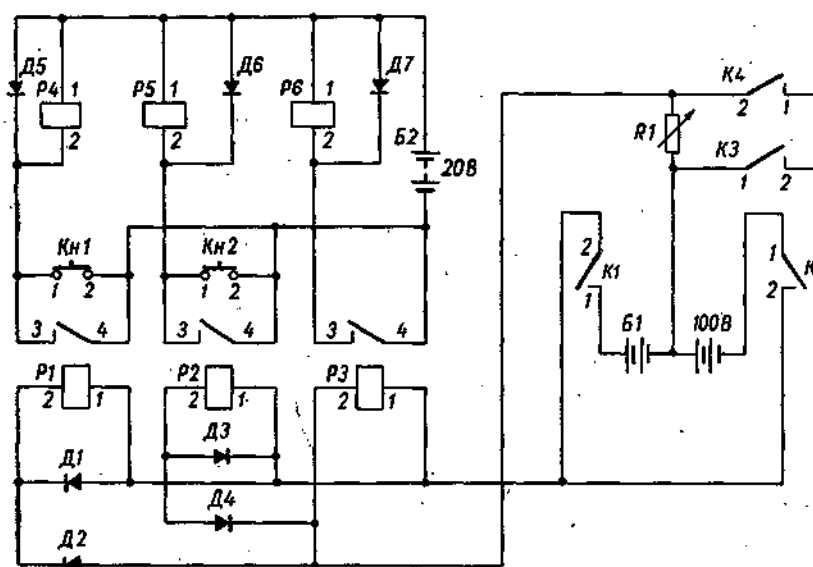


Рис. 4.21. Схема электрическая принципиальная дистанционной приставки ГМ-39 к самописцу уровня моря.

Радиоуровнемер «Пережат» ГМ-64

Радиоуровнемер «Пережат» (рис. 4.22) предназначен для автоматического измерения колебаний уровня воды, передачи результатов измерения по радио, а также записи их на перфоленду.

Радиоуровнемер устанавливается в прибрежной зоне, а также на мелководных участках, удаленных от берега, при наличии на этих участках раяжей, свайных сооружений или специально затопляемых судов.

Радиоуровнемер «Пережат» может использоваться:

а) в качестве навигационного автомата, ежечасно передающего в эфир глубину на участках, лимитирующих судоходство.

б) в качестве автоматического уровня поста (с ежечасной регистрацией на перфоленду) для производства режимных наблюдений в труднодоступных районах;

в) в качестве дистанционного самописца уровня на гидрометстанциях с ежечасной записью на перфоленду и с возможностью визуального отсчета в любой момент времени. В этом случае измеритель давления устанавливается в помещении гидрометстанции;

г) в качестве временного уровня поста при производстве экспедиционных и изыскательских работ.

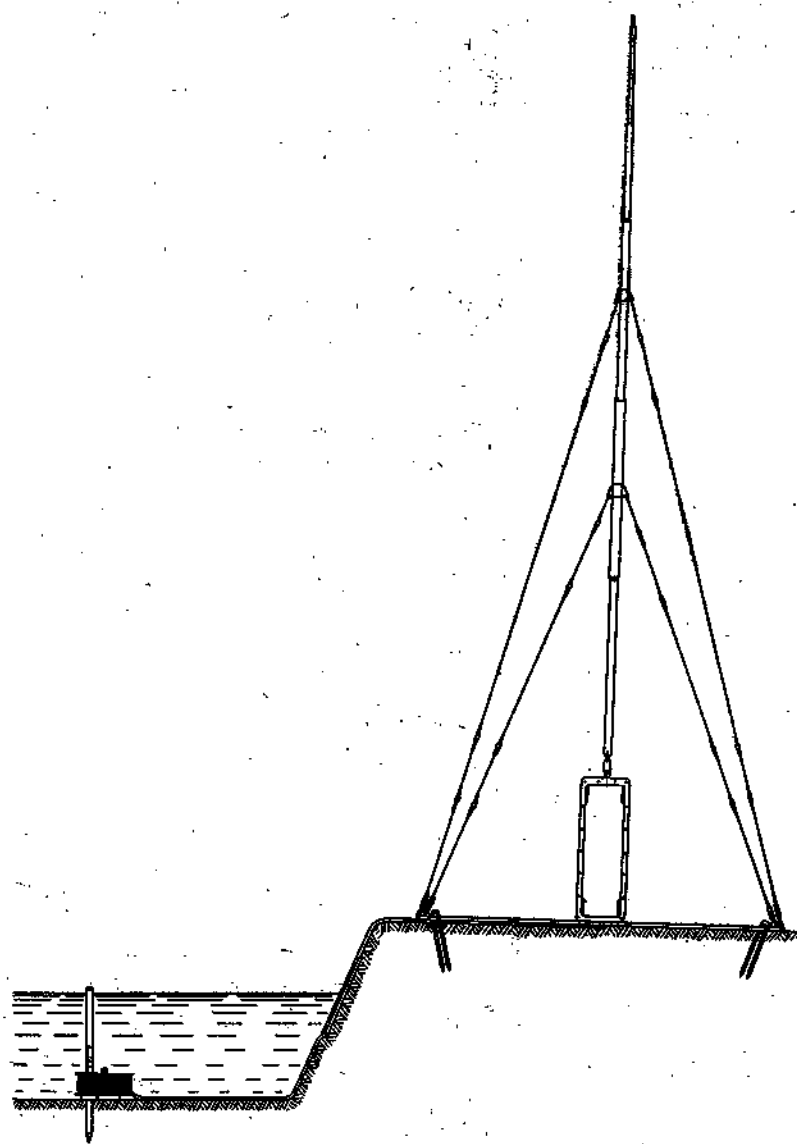


Рис. 4.22. Радионивелир «Перекат» ГМ-64.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения, м	11
Погрешность измерения уровня, см . . .	$\pm (2 + 0,003 \ h)$
Дискретность радиокодирования, см . . .	1
Дистанционность (расстояние от датчика до береговой установки), м	200
Дискретность записи на перфоленту, см . . .	1
Автономность по запасу перфоленты, мес . . .	4
Автономность по питанию, мес.: при параллельной работе радиопередатчика	4
при работе без радиопередатчика	12
Источник питания — батареи БАС-Г-60, элементы 165У	
Дальность радиосвязи (при нормальном прохождении радиоволн), км	70
Рабочая частота радиопередатчика, кГц . . .	1673,9
Мощность излучения, ВА	2,5
Скорость передачи в эфир, знаков-мин . . .	40
Тип излучения — телеграфный код Морзе	
Содержание радиограмм — двухбуквенный позывной, значение уровня — в сантиметрах	
Расписание работы — ежечасный выход в эфир с двукратным повторением радиограммы	
Габаритные размеры (без радиомачты), мм	400×500×1000
Масса, кг	не более 200

Краткое описание

Радиоуровнемер «Перекал» представляет собой сборно-разборную конструкцию, состоящую из подводной и надводной частей, соединенных медной магистральной трубкой. В подводную часть входит установочная свая и датчик, воспринимающий изменения гидростатического давления. Надводная часть содержит приборный контейнер с аппаратурой и антенну.

В контейнере размещаются измеритель уровня, регистрирующий перфоратор, радиопередатчик, программный часовой механизм и блок энергоснабжения. Все узлы соединяются электрическим шлангом, общий разъем которого помещается на передней стенке блока энергоснабжения. Один из кабелей соединительного шланга выведен на боковую стенку контейнера и его разъем крепится на ней болтами. Разъем служит для подсоединения шланга контрольно-поверочного устройства. Магистральная трубка, идущая от датчика давления, проходит через защитную стальную трубку, вводится в контейнер через отверстие в дне и соединяется с измерителем уровня резиновой трубкой.

Датчик давления представляет собой резиновую камеру с латунной пробкой, в которую впаивается магистральная трубка. Камера помещается внутри барабана, в крышках которого через имеющиеся в них отверстия проходит свая при установках датчика на дно. К верхней крышке приварены рамы для крепления подъемного троса. Измеритель уровня представляет собой ртутный манометр со следящей системой и с компенсацией статической составляющей давления и динамической погрешности.

Измеренное гидростатическое давление, преобразованное в угол поворота микрометрического винта, кодируется кодом Морзе для передачи по радио и телеграфным кодом для записи на перфоленту.

Регистрирующий перфоратор предназначен для ежечасной записи на

стандартную бумажную перфоленку измеренного уровня в телетайпном коде. Радиопередатчик осуществляет передачу результатов измерений по радио. Он устанавливается на блоке энергоснабжения и крепится хомутами к приборному контейнеру.

Программный часовой механизм с помощью контактов осуществляет включение следящей системы измерителя уровня, системы радиокодирования и радиопередатчика, регистрирующего перфоратора. Программный часовой механизм изготовлен на базе электронных часов «Слава», имеющих автономный источник питания.

Контрольно-поверочное устройство предназначено для контроля основных параметров прибора во время эксплуатации и для настройки радиопередатчика.

Блок энергоснабжения выполнен в виде этажерки, на полках которой установлены источники питания.

Радиоуровнемер рассчитан на работу при температуре окружающей среды $-30, +50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98%.

Нижнее значение вероятности безотказной работы радиоуровнемера при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,90 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 52-05-311-71.

Термометр глубоководный ТГ

Термометр глубоководный ТГ (рис. 4.23) предназначен для измерения температуры воды в морях, озерах и других водоемах.

Основные технические характеристики

Глубоководные термометры в зависимости от пределов измеряемых температур выпускаются трех типов:

Пределы измерений, $^{\circ}\text{C}$:	
тип I	$-2, +10$
тип II	$-2, +18$
тип III	$-2, +30$
Цена наименьшего деления, $^{\circ}\text{C}$:	
тип I	0,05
тип II, III	0,1
Пределы допускаемой погрешности (с учетом введения поправок), $^{\circ}\text{C}$	
	0,025—0,15 (в зависимости от класса)
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 20 \times 320$
Масса, кг.	0,32

Краткое описание

Ртутный термометр имеет устройство для фиксации измеренной температуры.

В процессе измерения температуры после необходимой выдержки на глубине производится опрокидывание термометра резервуаром вверх. При этом происходит отрыв столбика ртути, соответствующего измеренной температуре, от основного объема ртути в резервуаре. Зафиксированное таким образом значение температуры визуально отсчитывается по шкале.

Глубоководный термометр состоит из двух термометров: главного, служащего для измерения температуры воды, и вспомогательного — для введения поправок в отсчеты по главному термометру. Оба термометра заключены в герметически запаиваемую стеклянную оболочку.

Оболочка исключает влияние гидростатического давления на резервуар главного термометра и предохраняет термометры от механических повреждений.

Ртуть, находящаяся внутри оболочки вокруг резервуара главного термометра, обеспечивает его надежный контакт с внешней средой.

Шкала термометра нанесена в обратном порядке (перевернута), так как отсчет производится в опрокинутом положении термометра, когда его резервуар находится вверх.

Для опускания на необходимую глубину при измерении температуры воды глубоководные термометры устанавливаются в гильзы специальной опрокидывающейся рамы или рамы, укрепленной на батометре.

После достижения заданной глубины и соответствующей выдержки по тросу опускается посыльный груз, который, ударяя по затвору рамы, заставляет ее опрокинуться на 180°, при этом столбик ртути термометра отрывается и фиксирует измеренную температуру.

Термометр рассчитан на работу при температуре окружающей среды не ниже 0°C.

Вероятность безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,94 за 2000 ч.

Термометр соответствует ТУ 25-11-672-72.

Батитермограф ГМ-9-III

Батитермограф ГМ-9-III (рис. 4.24) предназначен для регистрации с борта судна температуры воды и глубины погружения прибора.

Основные технические характеристики

Пределы измерения температуры воды, °C	-2, +30
Средняя квадратическая погрешность измерения температуры, °C	±0,1
Глубина погружения прибора, м	2 — 200
Основная погрешность измерения глубины погружения прибора, м	±1,0
до 30 м	±3% измеренной
свыше 30 м	глубины
Глубина забора проб, м	10, 15, 25, 50, 75, 100, 140, 200
Габаритные размеры, мм	Ø137×615
Масса, кг	не более 7,5

Краткое описание

Действие прибора основано на измерении деформации упругих чувствительных элементов, возникающей в результате изменения давления и температуры воды при погружении и подъеме прибора. Батитермограф состоит из термоблока с защитой, батиблока и соединительной гильзы.

Термоблок представляет собой термочувствительный элемент, выполненный в виде капиллярной трубки, соединенной с манометрической геликоидальной пружиной; внутренние полости заполнены толуолом. С изменением температуры манометрическая пружина деформируется; один конец ее закреплен неподвижно, а к другому припаяна стрелка, записывающая на стекле со специальным покрытием ход температуры. Термоблок снабжен фиксирующей стрелкой для вычерчивания базисной линии. Термочувствительный элемент смонтирован на коробке с гребенками, на которые навита капиллярная трубка. Совмещенное расположение капиллярной трубки и пружины исключает необходимость введения в систему термокомпенсации.

Батиблок состоит из блока сильфонов, при этом неподвижный конец сильфонов соединен со стаканом головки батиблока, а на другом закреплен столбик, несущий стекло со специальным покрытием. При погружении при-

Рис. 4.23.
Термометр
глубоководный
ТГ.

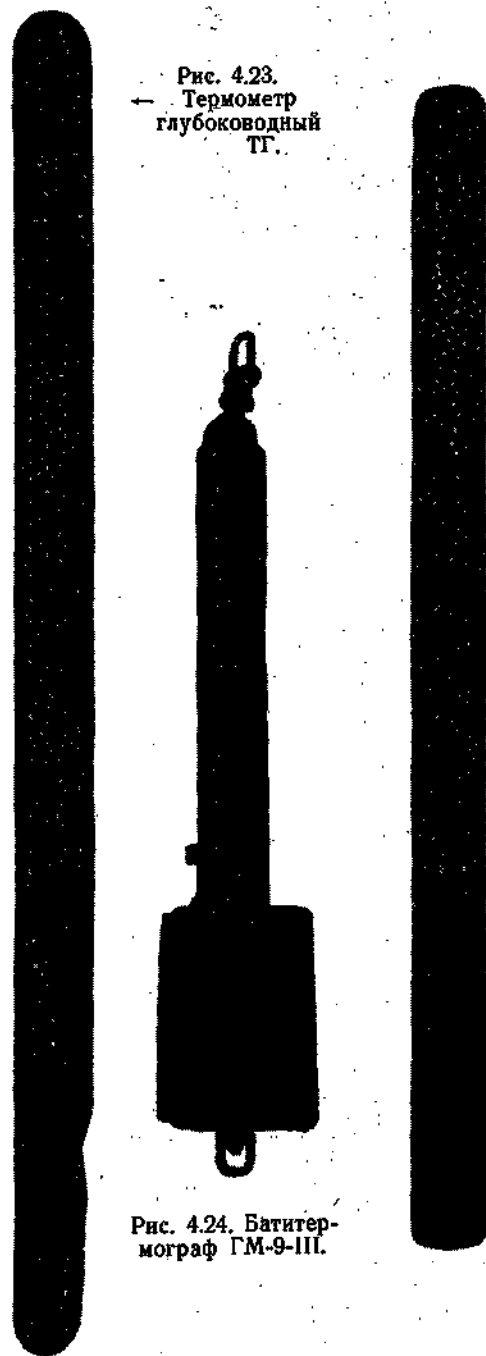


Рис. 4.24. Батитер-
мограф ГМ-9-III.

Рис. 4.25.
Термометр-
глубомер
ТГМ.

бора столик под воздействием гидростатического давления столба воды перемещается по стержню на расстояние, равное глубине погружения.

Термоблок и батиблок объединяются соединительной гильзой, защищающей их от механических повреждений. Для определения температуры по записи на стекле применяется специальное отсчетное приспособление.

Отсчетное приспособление представляет собой рамку с закрепленной на ней лупой. В рамке жестко установлена градуировочная сетка, а стекло с записью вставляется в специальные пазы в таком же положении, в котором оно находилось в столике батиблока прибора.

Наводка на резкость осуществляется поворотом оправы с лупой.

Для снятия фотокопий с записями можно воспользоваться фотоувеличителями, предназначенными для увеличения изображения с фотографической пленки шириной 4,5 см и больше. В этом случае с отсчетного приспособления прибора снимается рамка, которая, как кассета, вставляется в паз фотоувеличителя.

На приборе закрепляется дополнительный груз для работы на ходу судна, а также имеется специальное устройство, обеспечивающее движение прибора головной частью вперед при его опускании и подъеме.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ равно 0,9 в течение 500 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-08-631-70.

Термометр-глубомер ТГМ

Термометр-глубомер (рис. 4.25) предназначен для измерения температуры водоемов и глубины погружения приборов при гидрологических исследованиях в морях и озерах.

В зависимости от пределов измеряемых глубин термометры-глубомеры выпускаются трех типов.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °С:	
тип I	—2, +10
тип II	—2, +20
тип III	—2, +30
Цена деления, °С:	
тип I	0,05
тип II	0,1
тип III	0,1
Предел допускаемой погрешности (с учетом введения поправок), °С	
±0,1	
Габаритные размеры, мм	
Ø 20 × 320	
Масса, кг	
0,14	

Краткое описание

Принцип действия термометра-глубомера аналогичен принципу действия глубоководного термометра, а конструкция отличается тем, что оболочка термометров-глубомеров открыта с обоих концов и не защищает резервуары термометров от гидростатического давления. Благодаря этому главный термометр фиксирует суммарное воздействие температуры воды и глубины погружения.

Истинное значение глубины погружения определяется по разности показаний термометра-глубомера ТГМ и глубоководного термометра ТГ (фиксирующего только температуру воды), опускаемых в одной опрокидывающейся раме.

Термометр рассчитан на работу при температуре окружающей среды не ниже 0°С.

Вероятность безотказной работы термометра при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,94 за 2000 ч.
Термометр соответствует ТУ 25-11-761-72.

Диск белый ДБ

Диск белый ДБ (рис. 4.26) предназначен для определения относительной прозрачности воды, а также для создания сравнительного фона при определении цвета воды в морях и озерах.

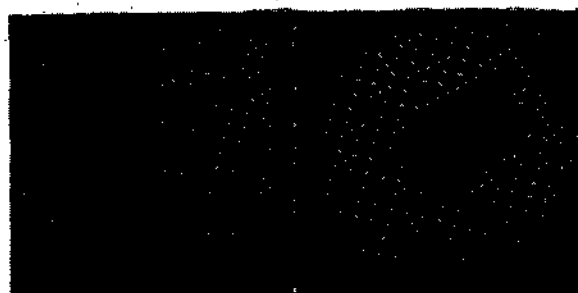


Рис. 4.26. Диск белый ДБ.

Основные технические характеристики

Диаметр диска, мм	300
Длина трубки, мм	150
Габаритные размеры, мм	
без укладки	Ø 300 × 155
в укладке	340 × 140 × 50
Масса диска в сборе, кг	не более 5,9

Краткое описание

Диск белый представляет собой металлический круглый диск, окрашенный белой матовой краской. В центре диска имеется втулка, в отверстие которой вставляется трубка с предварительно надетым на нее грузом-поддоном. Трубка и груз-поддон придают диску устойчивое горизонтальное положение при опускании последнего в воду на лине, размеченном на метры и дециметры, или на тросе, пропущенном через блок-счетчик. Лине или трос пропускается через трубку диска, на конце завязывается узел.

Диск опускается в воду до полного его исчезновения. В момент исчезновения диска по маркам лине или по блок-счетчику замечают глубину погружения диска. Опустив после этого диск глубже на 1—2 м, через некоторое время (30—50 с) его медленно поднимают и в момент обнаружения снова отмечают глубину. Среднее из двух отмеченных глубин принимают за наблюдаемую величину. Наблюдения повторяют несколько раз.

Для определения цвета воды белый диск опускают с теневого берега на глубину, равную половине прозрачности, а затем сравнивают цвет воды над диском с цветами стандартной шкалы.

Срок службы диска не менее 5 лет.

Диск соответствует ТУ 25-04-1784-71.

Шкала цветности воды ШЦВ

Шкала цветности воды (рис. 4.27) предназначена для определения естественного цвета воды морей, заливов, озер, водохранилищ и других водоемов.



Рис. 4.27. Шкала цветности воды ШЦВ.

Основные технические характеристики

Размеры пробирок, мм:	
высота	$114 \pm 1,0$
внутренний диаметр	$8 \pm 0,5$
толщина стекла	$1 \pm 0,2$
Габаритные размеры футляра, мм	$204 \times 145 \times 45$
Масса (в футляре), кг	0,9

Краткое описание

Работа со шкалой основана на визуальном подборе оттенка шкалы к цвету воды.

Шкала цветности состоит из 22 стеклянных запаянных пробирок, заполненных цветными растворами, с постепенным переходом цвета от синего к коричневому. Пробирки вмонтированы в две откидные рамки футляра. Определение цвета воды может производиться двумя способами:

- 1) сравнением цвета воды водоема на фоне белого диска, погруженного в воду на половину глубины прозрачности воды, с цветом жидкости в пробирках на фоне белой бумаги, подложенной под пробирки шкалы;
- 2) сравнением цвета воды (без применения диска) с цветом жидкости в пробирках на фоне черной бумаги, подложенной под пробирки шкалы.

Шкала соответствует ГОСТ 4266-67.

Морская водомерная рейка ГМ-3

Рейка ГМ-3 (рис. 4.28) предназначена для изучения уровня режима прибрежной зоны океанов, морей и морских устьев рек.

Основные технические характеристики

Цена деления шкалы рейки, см	2		
Погрешность собранной рейки не превышает, мм:			
на каждый погонный дециметр рейки	± 1		
на каждый погонный метр рейки	± 2		
на каждые 4 пог. м рейки	± 4		
Габаритные размеры и масса реек:			
Длина рейки, м	2,8	4,0	6,0
Габаритные размеры, м	$290 \times 24 \times 8$	$410 \times 24 \times 8$	$610 \times 24 \times 8$
Масса, кг	85	130	195
Длина рейки, м	8,0	10,0	12,0
Габаритные размеры, м	$810 \times 24 \times 8$	$1010 \times 24 \times 8$	$1210 \times 24 \times 8$
Масса, кг	260	325	390

Краткое описание

Рейка представляет собой несколько металлических пластин, закрепленных на металлическом основании (швеллере), имеющих отверстия для размещения вкладышей делений шкалы и ее оцифровки.

Рейка изготавливается длиной 2,8; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0 и 12 м (применительно к пределам колебаний уровня в пункте ее установки) и состоит из двухметровых блоков, за исключением рейки длиной 2,8 м, состоящей из одного блока.

Каждый двухметровый блок состоит из пяти чугунных пластин, закрепленных болтами на двухметровом швеллере. Рейка длиной 2,8 м состоит из семи таких же пластин, закрепленных на швеллере длиной 2,8 м.

Швеллер верхнего блока рейки изготавливается на 70 мм длиннее для укрепления чугунной марки, на которой размещен выступ для установки нивелирной рейки. Двухметровые блоки рейки соединяются между собой угловыми металлическими пластинами, изготовленными из уголкового железа.

Каждая чугунная пластина имеет окна, в которые вставляются эмалированные вкладыши делений и эмалированные цифровые вкладыши. Вкладыш делений рейки вместе с чугунными промежутками между ними образует шкалу рейки.

Цифровые вкладыши расположены посередине рейки через 10 см, начиная от нуля.

Крепление рейки к вертикальной опоре осуществляется болтами через отверстия в планках, соединяющих блоки рейки, а также через отверстия в крайних планках, закрепленных для этой цели на нижнем и верхнем концах рейки.

Рейка соответствует ТУ 25-08-698-70.

Блок-счетчик ГМ-60

Блок-счетчик ГМ-60 (МБС) (рис. 4.29) предназначен для определения длины вытравленного троса при гидрологических работах.

Основные технические характеристики

Предельная глубина измерения счетчиком, м	10 000

Погрешность измерения счетчиком (не более) см	$10 \pm 0,02 l$, где l — длина вытравленного троса в метрах
Допустимая нагрузка на блок счетчика, кг	200
Габаритные размеры, мм	$370 \times 260 \times 155$
Масса, кг	20



Рис. 4.28.
← Морская водо-
мерная рейка
ГМ-3.



Рис. 4.29. Блок-счет-
чик ГМ-60.



Рис. 4.30. Трубка
ГОИ на ТГ-1,
ТГ-1,5.

Краткое описание

Блок-счетчик состоит из двух скрепленных болтами щек, между которыми в шарикоподшипниках вращается ролик, имеющий по окружности канавку для троса. Отсчет длины вытравленного троса производится по счетчику, соединенному с осью ролика.

Счетчик оборотов имеет четыре циферблата, из которых один показывает единицы, другой — десятки, третий — сотни и четвертый — тысячи метров.

Стрелки счетчика удерживаются на осях силами трения, что позволяет легко устанавливать их на нуль или любое другое деление циферблата поворотом вокруг оси.

Во время работы с борта судна блок-счетчик монтируется на штыре лебедки типа «Океан», для чего в корпусе блок-счетчика имеется специальное отверстие.

Срок службы — 6 лет. Нарботка на отказ составляет не менее одного миллиона метров.

Блок-счетчик соответствует ТУ 25-04-1558-72.

Трубки ГОИНа ТГ-1, ТГ-1,5

Трубки ГОИНа ТГ-1 и ТГ-1,5 (рис. 4.30) предназначены для взятия проб грунта со дна различных водоемов.

Основные технические характеристики

Емкость, см ³	
ТГ-1	1700
ТГ-1,5	2500
Габаритные размеры, мм	
ТГ-1	184 × 184 × 1360
ТГ-1,5	184 × 184 × 1860
Масса, кг	
ТГ-1	14,5
ТГ-1,5	19,0

Краткое описание

Устройство представляет собой стальную трубку, внутри которой находится вкладыш, состоящий из двух половинок. Последний удерживается в трубке наконечником, имеющим острую кромку для врезания в грунт. Для лучшего врезания трубки в грунт и придания ей вертикального положения при падении в воде на вертикальную часть трубки навинчивается груз со стабилизатором.

В верхней части груза расположен клапан, открывающийся при опускании трубки и закрывающийся при ее подъеме.

Трубки свободно опускаются на тросе и погружаются в грунт под действием собственного веса. При погружении клапан открывается и вода свободно проходит через трубки.

В момент остановки после врезания трубки в грунт клапан плотно закрывает отверстие груза.

При подъеме трубки сила сопротивления воды удерживает клапан закрытым, предохраняя взятую пробу грунта от вымывания и выпадения.

Нижнее значение вероятности безотказной работы трубки при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,8 за 1000 ч.

Трубки соответствуют ТУ 25-04-1655-72.

Трубки для взятия проб грунта на ходу судна ПИ-27 (ТНХ-Т, ТНХ-Л)

Трубки ПИ-27 (рис. 4.31) предназначены для взятия проб грунта со дна водоемов на ходу судна и в дрейфе. В зависимости от глубин, на которых необходимо брать пробу грунта, трубки изготавливаются двух типов — тяжелые для глубин свыше 50 м (ПИ-27-1), легкие — для глубин до 50 м (ПИ-27-11).

Основные технические характеристики

Емкость трубки ПИ-27-I и ПИ-27-II, см ³	1700
Габаритные размеры, мм	174 × 174 × 1250
Масса, кг:	
трубки ПИ-27-I	40
трубки ПИ-27-II	34

Краткое описание

Устройство для взятия проб грунта на ходу судна представляет собой толстостенную стальную трубу со стабилизатором, обеспечивающим устойчивое положение трубки при ее падении в воде.

Внутри трубки помещается вкладыш, состоящий из двух половинок. Вкладыш удерживается в трубе наконечником, навинченным на нижний конец трубы. Наконечник имеет острую кромку для врезания в грунт. На верхний конец трубы навинчивается кран, который открывается на время погружения трубки и закрывается при ее подъеме.

Крюк-сбрасыватель служит для перевода трубки из положения спуска в положение подъема. Крюк заключен в обойму, которая соединяется с трубкой посредством троса. Трос перекинут через ролик, установленный на приваренной к трубе стойке.

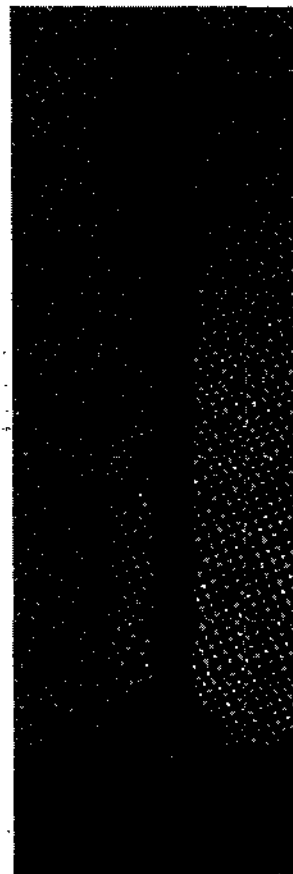
В центре тяжести трубки укреплен хомут, к которому крепится рабочий трос с кольцом.

Перед опусканием трубка подвешивается на крюк-сбрасыватель за кольцо рабочего троса. Погружение трубки производится под действием собственного веса при свободном ходе лебедки.

При ударе трубки о грунт, как только ослабнет натяжение рабочего троса, крюк-сбрасыватель поворачивается под действием противовеса, сбрасывая кольцо.

В начале подъема трубки трос, натягиваясь, закрывает кран, предохраняя взятую колонку грунта от вымывания. Спуск и подъем производится при помощи лебедки с механической тягой.

Рис. 4.31. Трубка для взятия проб грунта на ходу судна ПИ-27 (ТНХ-Т, ТНХ-Л).



Спуск и подъем трубки легкого типа производится как при помощи ручной лебедки, так и при помощи лебедки с механической тягой.

Нижнее значение вероятности безотказной работы трубки при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,8 за 1000 ч.

Трубки соответствуют ТУ 25-04-1557-72.

Морская лебедка ЛМ-046 с кранбалкой ПИ-52

Морская лебедка с кранбалкой предназначена для опускания в воду на заданную глубину морских гидрологических приборов и устройств.

Основные технические характеристики

Грузоподъемность, кг	50
Пределы измерений	0—1000
Цена деления, м:	
верхней шкалы счетчика	0,1
средней шкалы счетчика	1,0
нижней шкалы счетчика	10
Габаритные размеры, мм	
лебедки	500 × 500 × 600
кранбалки	150 × 650 × 1500
Масса, кг:	
лебедки	35
кранбалки	20

Краткое описание

Морская лебедка (рис. 4.32) состоит из станины, тросового барабана и ручного привода. Для вращения барабана рукоятка лебедки может надеваться или на ось барабана, или на валик с малой шестерней, сцепленной с зубчатым колесом барабана. Лебедка имеет тормоз и храповое устройство для включения обратного вращения рукоятки.



Рис. 4.32. Морская лебедка ЛМ-046.

Если рукоятку лебедки надеть на валик малой шестерни, то необходимый момент вращения барабана становится примерно в шесть раз меньше. Кранбалка (рис. 4.33) представляет собой металлический стержень или трубу, изогнутую в верхней части, с направляющим трос-роликом. Опорой кранбалки для ее крепления к палубе судна и разворота под необходимым углом служит шаровой подпятник.

Крепление кранбалки к борту или ограждению на судне осуществляется с помощью хомута, расположенного на вертикальной части кранбалки. На изогнутой части кранбалки с помощью хомутов закрепляется блок, механически связанный со счетчиком типа 0-44.

Нижнее значение вероятности безотказной работы кранбалки при до-
верительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,8 за 1000 ч работы.
Лебедка соответствует ТУ 25-04-1559-71.
Кранбалка соответствует ТУ 25-04-1560-72.

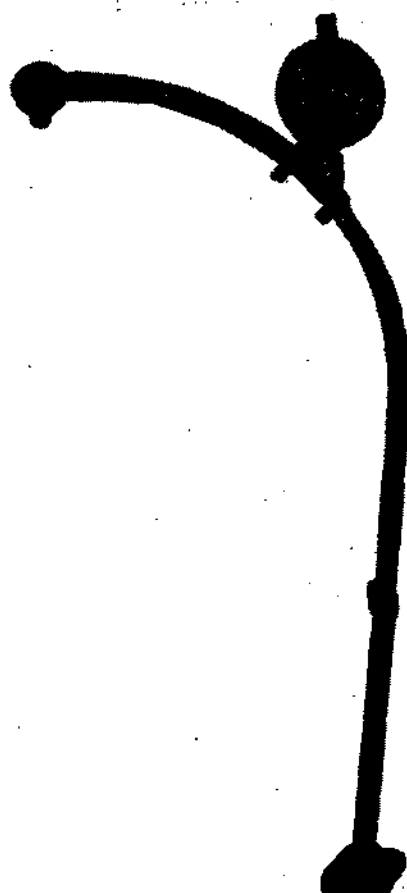


Рис. 4.33. Кранбалка ПИ-52

Дночерпатель ДЧ-0,025

Дночерпатель ДЧ-0,025 (рис. 4.34) предназначен для сбора поверх-
ностного слоя грунта со дна водоема.

Основные технические характеристики

Площадь захвата, м ²	0,025
Габаритные размеры, мм	180 × 200 × 400
Масса, кг	13

Краткое описание

Поверхностный слой грунта дночерпатель собирает при помощи скребков, стягиваемых тросом при подъеме дночерпателя.

Дночерпатель состоит из двух скребков, вращающихся на оси, и крюка-сбрасывателя, обойма которого соединяется со скребками при помощи троса. Скребки имеют острые режущие кромки и грузы для лучшего врезания в грунт. К скребкам прикреплены цепи, поддерживающие дночерпатель открытым при спуске.

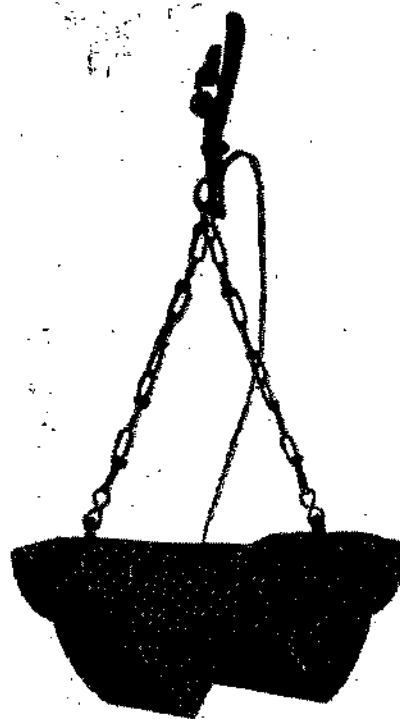


Рис. 4.34. Дночерпатель ДЧ-0,025.

Скоба служит для подвешивания дночерпателя к тросу лебедки, а крюк-сбрасыватель — для перевода его из положения спуска в положение подъема.

Перед опусканием дночерпатель за скобу прикрепляется к тросу лебедки, а цепная скоба надевается на крюк сбрасывателя. При этом скребки раскрываются и остаются в раскрытом положении.

Дночерпатель опускается на тросе на дно водоема.

После ослабления цепей и троса крюк-сбрасыватель поворачивается под действием противовеса, освобождая скобу с цепями.

При подъеме дночерпателя трос, перекинутый через ролики, стягивает створки ковша. При этом захватывается проба грунта.

Нижнее значение вероятности безотказной работы дночерпателя при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,8 за 1000 ч.

Дночерпатель соответствует ТУ 25-04-1635-72.

Защита судового термометра ПР-2

Защита ПР-2 (рис. 4.35) предназначена для предохранения термометра от воздействия прямой солнечной радиации и влияния осадков. Она позволяет получать значение действительной температуры воздуха при ее измерении с борта корабля.

Габаритные размеры, мм	582 × 345 × 150
Масса, кг	не более 5



Рис. 4.35. Защита судового термометра ПР-2.

Краткое описание

Устройство состоит из кронштейна и оправы с конусообразной защитой, представляющей собой винипластовую трубу с закрепленными на ней тремя конусами.

Конструкция защиты обеспечивает свободный обмен воздуха около резервуара термометра. Верхним концом оправы подвешивается к кронштейну, закрепляемому на мостике корабля.

Термометр с помощью изоляционной ленты плотно закрепляется в оправе. Кронштейн позволяет вынести термометр за борт корабля на расстояние до 250 мм.

Предусмотренные конструкцией спиральные пружины удерживают оправу с термометрами от раскачивания и ударов при качке корабля.
 Защита судового термометра устанавливается на открытом воздухе и рассчитана на работу при любых метеорологических условиях.
 Изделие соответствует ТУ 25-08-789-70.

Ветрочет КСМО-1М

Ветрочет КСМО-1М (рис. 4.36) предназначен для вычисления истинного направления и истинной скорости ветра, измеренных на ходу судна, а также результирующей скорости и направления течения и, кроме того, сложения, вычитания и разложения других векторов.

Габаритные размеры, мм $\varnothing 230 \times 10$
 Масса, г 350

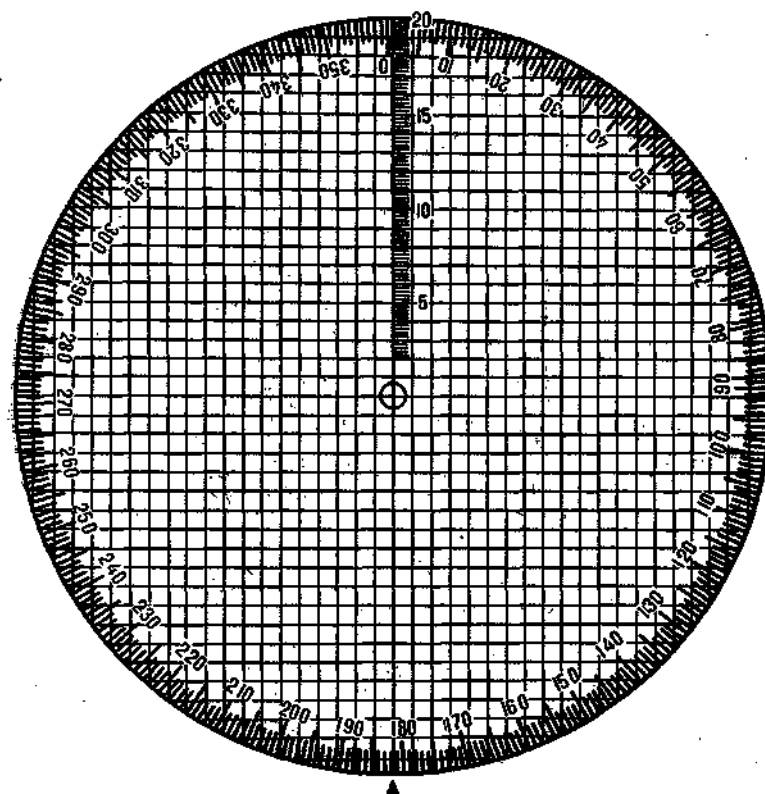


Рис. 4.36. Ветрочет КСМО-1М.

Краткое описание

Работа с ветрочетом основана на принципе графической обработки данных курса корабля, скорости хода корабля и кажущегося ветра с помощью таблицы, помещенной на одной из сторон ветрочета, и шкалы на вращаю-

щаемся круге и обработки данных о направлении течения при помощи вращающейся линейки, закрепленной на оси в центре ветрочета.

Ветрочет состоит из:

- основания с миллиметровой сеткой с одной стороны и текстом правил пользования и вспомогательными таблицами — с другой;
- вращаемого прозрачного диска с градусной шкалой;
- прозрачной линейки с делениями;
- индекса, неподвижно закрепленного на основании.

Круг и линейка установлены в центре основания со стороны миллиметровой сетки на втулке-оси при помощи специального винта. С другой стороны втулка-ось закрепляется специальной гайкой.

В процессе эксплуатации необходимо периодически проверять точность совмещения делений основания, круга и линейки:

а) несовпадение делений 0, 90, 180 и 270° вращающегося круга со взаимно перпендикулярными диаметрами миллиметровой сетки должно быть не более $\pm 0,5$ мм по наружной окружности вращающегося круга при лобом из четырех возможных положений круга относительно сетки;

б) несовпадение верхней кромки линейки с диаметрами миллиметровой сетки должно быть не более $\pm 0,5$ мм по наружной окружности вращающегося диска;

в) несовпадение делений линейки с делениями миллиметровой сетки должно быть не более $\pm 0,2$ мм.

Погрешность измерения скорости и направления истинного ветра и других векторов зависит от выбранного при обработке масштаба.

Изделие соответствует ТУ 25-04-1964-74.

Ширококипный канифас-блок

Канифас-блок (рис. 4.37) предназначен для обеспечения постановки буйковых станций с корабля на воду и подъема их с воды на корабль в открытом море.

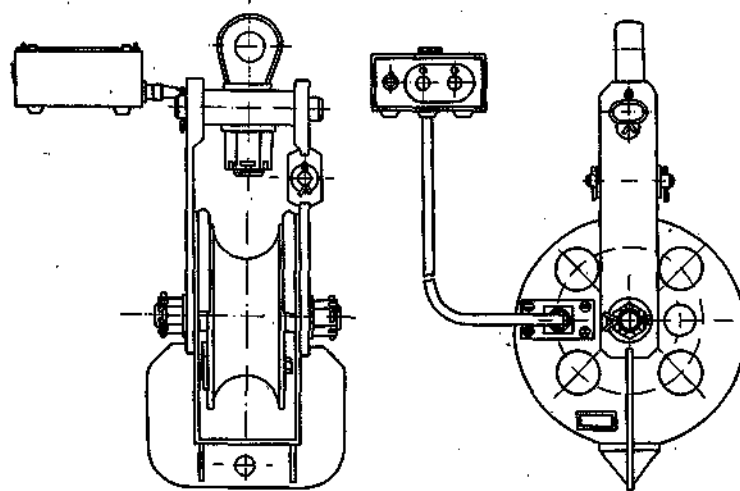


Рис. 4.37. Ширококипный канифас-блок.

Основные технические характеристики

Максимальная рабочая нагрузка, т	3
Максимальная скорость вращения шкива, об/мин	180

Удаление счетчика от канифас-блока, м	до 20
Максимальная длина троса, отсчитываемая счетчиком, м	5000
Габаритные размеры, мм:	
канифас-блока	630 × 310 × 260
счетчика	200 × 154 × 95
Масса, кг:	
канифас-блока	39
счетчика с кабелями	4

Краткое описание

Канифас-блоки составляют особую группу судовых блоков, отличительной особенностью которых является возможность заводки в них троса в любом месте по его длине.

Для возможности заводки троса в блок верхняя часть одной из щек блока выполнена откидной. Верхняя проушина блока имеет вертлюжное вращение в коромысле (траверсе), а коромысло в свою очередь может свободно вращаться в проушинах щек. Эта двойная свобода вращения позволяет блоку занимать необходимое пространственное положение при натяжениях и изменениях направления проходящего через него троса.

Широкая беговая дорожка шкива блока позволяет пропускать через него тросовые сплесни с диаметром сечения 80—90 мм.

На шкиве блока укреплен постоянный магнит, который, проходя мимо контактного элемента, укрепленного на щеке блока, замыкает его контакты, создавая цепь срабатывания счетчика импульсов. С помощью специальной таблицы, укрепленной на боковой стенке счетчика, по показаниям счетчика в зависимости от диаметра троса производится подсчет длины пропущенного троса.

Счетчик питается от двух батарей 80 АМГЦ-50.

Канифас-блок соответствует дЩ4.290.001.

ГЛАВА

5

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЕ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ
И УСТАНОВКИ

Унифицированная автоматическая телеметрическая
гидрометеорологическая станция М-106М

Унифицированная автоматическая телеметрическая гидрометеорологическая станция М-106М (рис. 5.1) предназначена для круглосуточного автоматического измерения метеорологических величин в месте ее установки; обработки результатов измерений и регистрации на рулонной ленте и перфо-

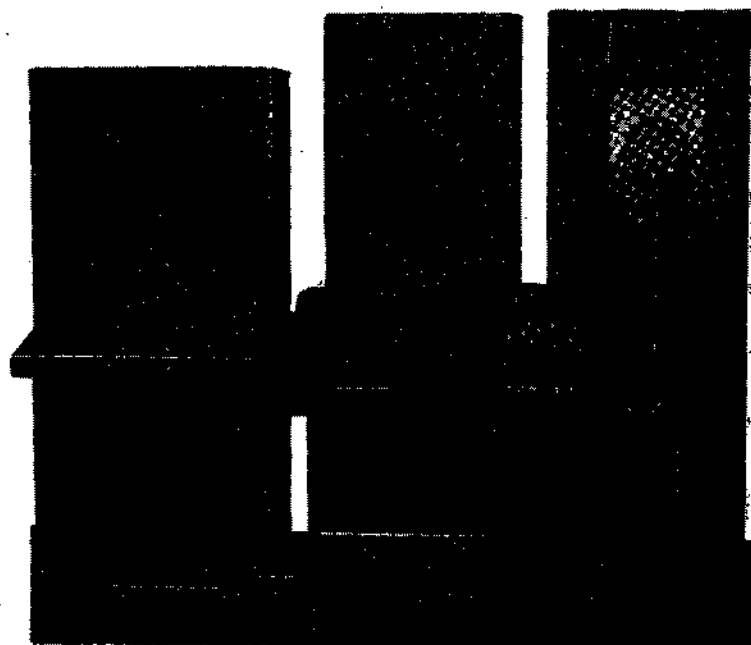


Рис. 5.1. Унифицированная автоматическая телеметрическая гидрометеорологическая станция М-106М (УАТГМС-4М).

ленте телетайпа; графической регистрации метеорологических элементов на самописце; выдачи информации на табло оператора; передачи информации в линию связи.

Основные технические характеристики
Пределы и погрешности измерений:

Измеряемый элемент	Предел измерений	Основная погрешность измерения
Атмосферное давление (в диапазоне 120 мбар)	680—1070 мбар	$\pm 0,4$ мбар
Температура точки росы	—43, + 35°C (при температуре воздуха —30, + 50°C)	+ 5% при положительной температуре, $\pm 10\%$ при отрицательной температуре
Скорость ветра: средняя за 10 мин максимальная между сроками выдачи информации	40 м/с 3—60 м/с	$\pm (0,6 + 0,05 v_{\text{ср}})$ м/с $\pm (1 + 0,07 v_{\text{макс}})$ м/с
Направление ветра среднее за 10 мин (измеряется начиная со скорости 1,5 м/с)	0—360°	$\pm 10^\circ$
Температура воздуха: в срок измерения максимальная и минимальная между сроками выдачи информации	—60, + 50°C —60, + 50°C	$\pm 0,25^\circ\text{C}$ $\pm 0,5^\circ\text{C}$
Количество осадков за период между сроками	0,4—50 мм	$\pm (0,4 + 0,05 R)$ мм
Средняя и минимальная за 8 мин высота нижней границы облаков	50—1000 м	$\pm 10\%$ при высоте облаков 50—300 м $\pm 15\%$ при 300—500 м $\pm 20\%$ при высоте более 500 м
Средняя и минимальная за 8 мин метеорологическая дальность видимости	200—6000 м	$\pm 7\%$ при видимости 200—2000 м $\pm 15\%$ при 2000—4000 м $\pm 20\%$ при 4000—6000 м
Уровень воды в водоемах	0—1200 см 0—600 0—300	± 4 см ± 2 ± 2
Температура воды в водоемах	—2 + 40°C	$\pm 0,25^\circ\text{C}$
Температура воды, при которой возможно шугообразование	—2 + 0,5°C	$\pm 0,05^\circ\text{C}$
Гололедные отложения на проезде длиной 1 м	40—1200 г	$\pm (5 + 0,03 P_r)$ г
Температура почвы (глубины 5, 10, 15, 20, 40, 80, 120, 160, 320 см)	—40, + 60°C	$\pm 0,25^\circ\text{C}$
Солнечное сияние в момент передачи информации: наличие продолжительность	нет, да 0—180 мин	

Время регистрации каждого элемента, с:
при подключенном устройстве записи
при отключенном устройстве записи .

5
1,6

Питание станции — сеть переменного тока
напряжением 220 В, частота 50 Гц

Потребляемая мощность (без учета обо-
грева датчиков ДВНГО и ДМДВ),
кВт 1,5

Краткое описание

Станция М-106М функционально может быть разделена на следующие устройства: датчики, устройство измерения и преобразования, пульт оператора, устройство записи, электропервичные часы П-3, рулонный телеграфный аппарат (РТА).

Структурная схема станции приведена на рис. 5.2.

В станции М-106М используются следующие датчики: температуры воздуха (ДТВ), влажности воздуха (ДВВ), атмосферного давления (ДАД), температуры почвы (комплект из 9 датчиков) (ДТП), экстремальных температур (ДЭТ), ветра (ДВ), метеорологической дальности видимости (ДМДВ), высоты нижней границы облаков (ДВНГО), жидких осадков (ДЖО), гололедных отложений (ДГО), солнечного сияния (ДСС), температуры шугообразования (ДТШ), температуры воды (ДТВ), уровня воды (ДУВ).

Примечание. Датчиками температуры шугообразования, температуры воды, уровня воды и гололедных отложений станция комплектуется по спецзаказу.

По выходным параметрам датчики можно разделить на две группы: датчики с аналоговым выходом — ДТВ, ДВВ, ДАД, ДТП, ДТВ, ДЭТ; датчики с кодовым выходом — ДВ, ДМДВ, ДВНГО, ДЖО, ДГО, ДУВ, ДТШ, ДСС.

По времени работы и частоте опроса датчики делятся на три группы: датчики, информация с которых поступает круглосуточно (ДВ, ДСС, ДЖО); датчики штормовые с дискретным опросом (ДВНГО, ДМДВ, ДГО, ДУВ); датчики трехчасовые, опрашиваемые каждые 0,5; 1; 2 или 3 ч в зависимости от программы (ДТС, ДВВ, ДАД, ДТП, ДТВ, ДЭТ, ДТШ).

Станция производит опрос всех датчиков каждые 3; 2; 1; 0,5 ч в зависимости от необходимой периодичности измерений. При этом производится обработка информации, поступающей от них, запись полученных данных в ячейки памяти, на рулонную ленту и перфоленту телетайпа и на диаграммную ленту самописца. Затем после подключения абонента станция выдает информацию в линию связи.

Возможна передача информации по прямому телеграфному каналу. В этом случае передача начинается непосредственно после записи информации в ячейки памяти.

Считывание с ячеек памяти происходит без разрушения информации, поэтому возможна неоднократная выдача телеграмм по запросу абонента. Возможен ввод в память значений метеорологических элементов, не измеряемых автоматически (например, форма облаков, высота снежного покрова и т. п.), а также внесение поправок в результаты измерения.

Подготовка датчиков начинается за 11 мин до начала опроса. Это обусловлено временем осреднения некоторых метеоэлементов и временем подготовки датчиков.

Станция ведет круглосуточное слежение за штормовыми метеорологическими элементами. Штормовые метеоэлементы по значениям штормовых порогов приведены в таблице.

Штормовой метеоэлемент	Значения штормовых порогов
Скорость ветра текущая	15, 20, 25, 30, 35, 40 м
Высота нижней границы облаков	200, 150, 100, 50 м
Метеорологическая дальность видимости	2000, 1500, 1000, 500, 300 м
Гололедные отложения на проводе длиной 0,25 м	75, 150, 300 г
Уровень воды в водоеме	Оговаривается при заказе

Если какой-либо метеоэлемент достигает штормового значения, станция выдает штормовую телеграмму.

В станции предусмотрен контрольный режим для проверки работоспособности всех каналов устройства автоматики и регистрации. С пульта управления оператором может быть установлен любой режим работы станции.

Устройство регистрации и печати выдает все значения параметров в коде МТК-2 на рулонный телеграфный аппарат (РТА) и в параллельном пятиэлементном коде на пульт оператора (ПО) для записи на табло. Управление станцией с помощью пульта управления и электропервичных часов осуществляют устройство управления, блок времени, блок штормовой логики и вспомогательные устройства.

Вся информация, которая выдается в линию связи, запоминается в ячейках памяти табло оператора и хранится до ее обновления. Кроме того оператор, обслуживающий станцию, видит на табло все параметры, измеренные станцией, а также имеет возможность ручного ввода информации о метеорологических явлениях, не измеряемых станцией. Возможен ввод поправок в информацию станции.

В состав станции включается устройство записи — самописец ЭПП-09МЗ с блоком управления и преобразования. Устройство предназначено для выборочной печати на диаграммную ленту измеряемых станцией параметров.

В качестве времязадающего устройства применяются электропервичные часы типа П-3.

Вся информация, получаемая и выдаваемая в линию связи, регистрируется на рулонной ленте телетайпа в виде цифр и знаков, на бумажной перфоленте в коде МТК-2. Для этих целей служит телетайп типа Т-51.

Выход информации со станции в линию связи осуществляется с помощью аппаратуры, не входящей в комплект станции.

Конструктивно станция состоит из: устройства автоматики и регистрации (УАР); комплекта датчиков со вспомогательными устройствами для их установки.

Устройство автоматики и регистрации состоит из пульта оператора, стоек, шкафа блока записи, самописца, телетайпа, соединительной коробки, часов и соединительных кабелей.

Конструкция пульта оператора определяется назначением устройств, входящих в него. На лицевую панель пульта выходят табло оператора, пульт управления, пульт ручного ввода. Табло оператора размещено на поворотной раме, что удобно для подхода к узлам табло. Метеоинформация на табло оператора высвечивается электролюминесцентными индикаторами. Пульт управления конструктивно оформлен в виде панели, на которой находятся тумблеры, сигнальные лампы, переключатели. Пульт ручного ввода выполнен в виде панели с закрепленными на ней переключателями клавишного типа. В нижней части пульта оператора на поворотной раме размещены блоки питания. Межблочные соединения осуществляются жгутом.

Стойки представляют собой напольные шкафы, в которых размещены блоки электроники.

Шкаф блока записи навесной. Блок записи выполнен на базе самописца ЭПН-09МЗ. Блок записи и телетайп Т-51 могут быть установлены на любой подставке, часы П-3 закрепляются на стенке. Внешние соединения между устройством автоматики, регистрации и датчиками осуществляются посредством соединительных кабелей, подключаемых к внешним разъемам через соединительные коробки.

Датчики станции, кроме датчика атмосферного давления, расположены на метеорологической площадке.

Датчики срочной и экстремальной температуры воздуха подвешены на специальных подвесках в жалюзийных будках, установленных на стандартных металлических подставках, снабженных лесенками. На такой же подставке закреплена специальная защитная будка, в которой находится датчик влажности.

Для установки датчика ветра служит мачта, которая по конструкции аналогична мачте М-82, но отличается от нее высотой, обеспечивающей установку датчика на высоте 12 м. Датчик жидких осадков помещен на специальной стойке. Остальные датчики устанавливаются на метеоплощадке в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

Устройство автоматики и регистрации и датчик атмосферного давления находятся в помещении и рассчитаны на работу при температуре воздуха $+5, +40^{\circ}\text{C}$.

Датчики, располагающиеся вне помещения, рассчитаны на работу при температуре воздуха $-60, +50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха до 100% и скорости ветра до 60 м/с.

Станция соответствует Л 52.891.007.

Датчик температуры воздуха М-96-10

Датчик М-96-10 (рис. 5.3) предназначен для измерения температуры воздуха в месте его установки.



Рис. 5.3. Датчик температуры воздуха М-96-10.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—60, +50
Предел допускаемой погрешности, °C	±0,15
Постоянная времени чувствительного элемента, с	100—180
Скорость аспирации чувствительного элемента, м/с	3,5—5
Время аспирации, мин	3—5
Питание электродвигателя вентилятора — переменный ток напряжением 36 В ±10%, частота 400 Гц ±3%	
Максимальное значение измерительного тока, мА	не более 1
Габаритные размеры, мм	Ø 180×268
Масса, кг	3

Краткое описание

Работа датчика основана на изменении электрического сопротивления платинового термометра в зависимости от температуры окружающего воздуха, которым принудительно обдувается чувствительный элемент датчика — термометр сопротивления ТСП-500. Термометр сопротивления установлен в опрае аспирационного устройства.

Термометр ТСП-500 представляет собой герметичный цилиндр, внутри которого находится платиновая проволока, имеющая сопротивление 500 Ом при 0°C. Термометр помещен в воздушном канале диффузора, в котором создается поток воздуха.

Диффузор помещен внутри защитного цилиндра так, чтобы между стенками диффузора и защитного цилиндра протекал воздух. Поток воздуха создается вращением крыльчатки центробежного вентилятора, насаженной на выходной вал электродвигателя ДИД-1ТА.

Вся конструкция укреплена на плате. Элементы электромонтажа закрыты кожухом, крепление которого обеспечивает герметичность.

Датчик рассчитан на работу при температуре воздуха —60, +50°C и относительной влажности воздуха $95 \pm 3\%$ при температуре +40 ± 2°C.

Вероятность безотказной работы датчика в течение года не ниже 0,9.

Датчик соответствует ТУ 25-08-640-70.

Датчик температуры воды М-96-12

Датчик температуры воды М-96-12 (рис. 5.4) предназначен для измерения температуры воды в реках, озерах, водохранилищах и прибрежных районах моря.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, °C	—2, +40
Предел допускаемой погрешности, °C	±0,15
Измерительный ток, протекающий через чувствительный элемент	не более 1 мА
Сопротивление чувствительного элемента при 0°C, Ом	500
Постоянная времени датчика, с	не более 60
Глубина погружения датчика, м	0,5—30
Габаритные размеры, мм	Ø 88 × 265
Масса, кг	3

Краткое описание

Действие датчика основано на зависимости электрического сопротивления термочувствительного элемента типа ТСП-500 от температуры окружающей среды.

Термометр сопротивления типа ТСН-500 ввинчивается в корпус с второпластовой и латунной прокладками. Выводы термометра сопротивления припаиваются к плате с лепестками, которая крепится винтами к корпусу. Кабель к корпусу датчика крепится шестью болтами и гайками. Для герметизации этого соединения ставится резиновая прокладка. С внешней стороны корпуса чувствительный элемент термометра сопротивления закрыт колпачком, который плотно присоединяется к корпусу с помощью гайки и прокладки. Пространство между колпачком и чувствительным элементом термометра заполняется кремнеорганической жидкостью типа ПМС-200, что обеспечивает необходимый коэффициент температурной инерции термометра.



Рис. 5.4. Датчик температуры воды М-96-12.

Поверх колпачка на корпусе винтами крепится защитный кожух. В кожухе имеются отверстия для свободного доступа воды к колпачку термометра сопротивления.

Датчик рассчитан на работу при температуре воздуха $-60, +50^{\circ}\text{C}$.
Вероятность безотказной работы датчика в течение года не менее 0,9.
Датчик соответствует ТУ 25-08-642-70.

Датчик влажности воздуха М-96-5

Датчик влажности воздуха М-96-5 (рис. 5.5) предназначен для периодического измерения температуры точки росы.

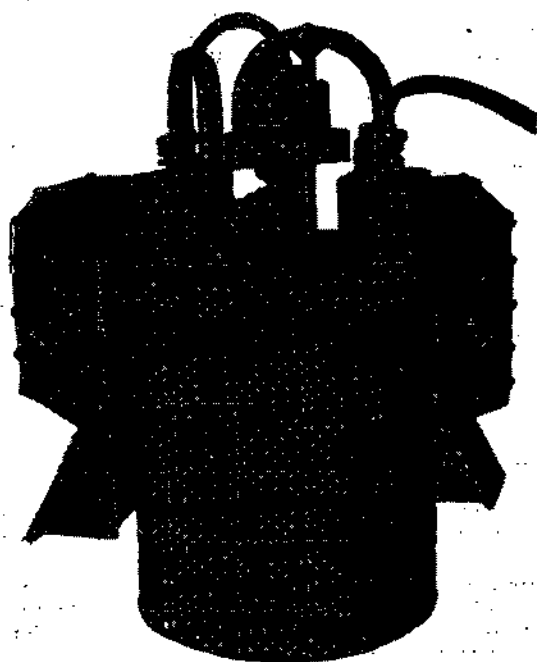


Рис. 5.5. Датчик влажности воздуха М-96-5.

Основные технические характеристики

Пределы измерений (при температуре окружающего воздуха $-30, +50^{\circ}\text{C}$), $^{\circ}\text{C}$ —43, +35
 Область работы датчика ограничена следующими значениями относительной влажности воздуха:

Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50
Относительная влажность, %	24	19	16	14	12	11	11	10	10
Предел допускаемой погрешности: влажность, %	80	70	60	50	40	30	20	10	
погрешность, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5$	$\pm 0,55$	$\pm 0,65$	$\pm 0,75$	$\pm 0,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,7$	$\pm 3,1$	

Выходной параметр датчика — электрическое сопротивление

Продолжительность цикла измерения (включая время подготовки), мин 10

Продолжительность перерыва между циклами измерения, мин не более 20

Питание — постоянный ток напряжением 32 ± 8 В или переменный ток напряжением $36 \pm 3,6$ В; частота 400 Гц

Габаритные размеры, мм 335 × 405 × 520

Масса, кг 25

Краткое описание

Работа датчика основана на преобразовании значений влажности воздуха в электрическое сопротивление термометра, с помощью которого измеряется температура насыщенного раствора хлористого лития, находящегося в динамическом равновесии с влажным воздухом, окружающим чувствительный элемент.

Чувствительным элементом датчика является крученая нить из стекловолокна, уложенная плотно виток к витку на поверхность термометра сопротивления и пропитанная раствором хлористого лития (поверхность термометра покрывается предварительно электроизоляционным лаком). Поверх обмотки на стеклонити уложены в виде спирали два электрода из серебряной проволоки, на которые подается напряжение ~ 36 В, 400 Гц, через ограничительное нелинейное сопротивление (лампы МН-24).

При работе чувствительного элемента хлористый литий поглощает водяной пар из окружающего воздуха, при этом проводимость стекловолокна увеличивается, ток между электродами возрастает, вызывая повышение температуры стекловолокна и образование кристаллов соли.

При кристаллизации раствора соли проводимость стекловолокна уменьшается, что в свою очередь вызывает уменьшение тока и, следовательно, понижение температуры чувствительного элемента и т. д. Эти явления обуславливают автоматическое регулирование температуры на уровне кристаллообразования соли из ее насыщенного раствора, при котором наступает динамическое равновесие давления пара воды над насыщенным раствором и в окружающем воздухе. Чувствительный элемент принимает равновесную температуру.

Таким образом, процесс измерения влажности воздуха сводится к определению равновесной температуры стекловолокна, пропитанного раствором хлористого лития, с помощью термометра сопротивления. Зависимость этой температуры от влажности является однозначной функцией давления водяного пара над поверхностью насыщенного раствора хлористого лития.

Для удобства в качестве характеристики влажности воздуха принимается температура точки росы и указанная выше функция выражается в виде зависимости равновесной температуры чувствительного элемента от значений температуры точки росы.

Конструктивно датчик представляет собой устройство, имеющее герметичный бак, внутри которого находится цеолит. Бак перекрыт крышкой, на которой размещены измерительная камера, вентилятор, входной и выходной фильтры и клапанные механизмы.

Через фильтры измерительной камеры, где находится чувствительный элемент, при измерении влажности принудительно протягивается наружный воздух, а после окончания измерения входной и выходной патрубки автоматически закрываются и полость измерительной камеры сообщается только с баком, содержащим влагопоглотитель — цеолит. При этом после окончания измерения в течение 1 мин измерительная камера продувается сухим воздухом. Благодаря этому в измерительной камере в промежутке между циклами измерений поддерживается низкое значение относительной влажности (менее 10%).

Хлористый литий на чувствительном элементе находится в твердом состоянии. Это позволяет устранять опасность стекания раствора хлористого лития с чувствительного элемента при отключении питания цепи подогрева, улучшает пусковую характеристику чувствительного элемента и увеличивает устойчивость его работы в области отрицательных температур.

Датчик рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха $-60, +50^{\circ}\text{C}$ (при температуре ниже 30°C измерения влажности не производятся) и атмосферном давлении 680—1070 мбар.

Вероятность безотказной работы датчика в течение года не менее 0,9 при восьмикратном включении датчика в течение суток.

Датчик соответствует ТУ 25-08-638-70.

Датчик атмосферного давления М-96-4

Датчик атмосферного давления М-96-4 (рис. 5.6) предназначен для периодического измерения атмосферного давления.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения, мбар	100
Пределы измерений (указываются при заказе)	680—1070 мбар
Предел допускаемой погрешности, мбар	$\pm 0,25$
Питание — постоянный ток напряжением	
36 В $\pm 10\%$, частота 400 Гц $\pm 5\%$	
Потребляемая мощность, В · А	не более 10
Продолжительность перерыва между измерениями, с	не менее 20
Максимальная скорость обработки, мбар/мин	23
Максимальное число измерений за время эксплуатации	10 000
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
модели I	1050×130×130 мм 9 кг
модели II	1250×175×175 25

Краткое описание

Датчик атмосферного давления представляет собой фотоэлектрическое устройство с автоматическим слежением за уровнем ртути в стационарном чашечном ртутном барометре типа СР-Б. Схема датчика приведена на рис. 5.7.

Изменение атмосферного давления преобразуется в отношение электрических сопротивлений прецизионного многооборотного потенциометра с помощью следящей системы, состоящей из оптической приставки, усилителя и исполнительного двигателя, кинематически связанного с оптической приставкой и потенциометром.

Оптическая приставка сконструирована таким образом, что луч света от специальной лампы ЛН, проходя через линзу О, фокусируется в центре мениска ртутного столба и падает на фоторезистор Φ_1 , включенный в одно из плеч мостовой схемы. Фоторезистор Φ_2 , включенный в другое плечо моста, служит для компенсации влияния изменения яркости лампы при изменении напряжения питания и для настройки мостовой схемы. Диагональ моста подключена к входу усилителя У. Сигнал рассогласования, образующийся при перекрытии (или открытии) мениском ртути луча света, усиливается усилителем и управляет электродвигателем ЭД, который с помощью редуктора Р и ходового винта перемещает оптическую приставку в такое положение, при котором сигнал рассогласования минимален. Таким образом, каждому положению мениска ртутного столба соответствует определенное положение оптической приставки и определенный угол поворота ходового винта и кинематически связанного с ним потенциометра П.

Рис. 5.6. Датчик атмосферного давления М-96-4.

Для компенсации влияния температуры среды на показания прибора последовательно с измерительным потенциометром включен проволочный терморезистор.



Для уменьшения влияния сил поверхностного натяжения ртути на форму мениска и его положение в датчике применена система пневматического встряхивания ртутного столба с помощью электромагнитного плунжера, срабатывающего при включении датчика.

Конструктивно датчик выполнен в виде приставки к стационарному чашечному барометру типа СР-Б.

Приставка состоит из трех плат, соединенных между собой тремя колонками, одна из которых служит направляющей для каретки оптической приставки. Каретка перемещается вдоль направляющей исполнительным двигателем через редуктор и ходовой винт. С ходовым винтом с помощью поводковой муфты связан 20-оборотный потенциометр. Поводковая муфта позволяет производить подстройку диапазона прибора, т. е. приводить показания датчика в соответствие с показаниями контрольного барометра.

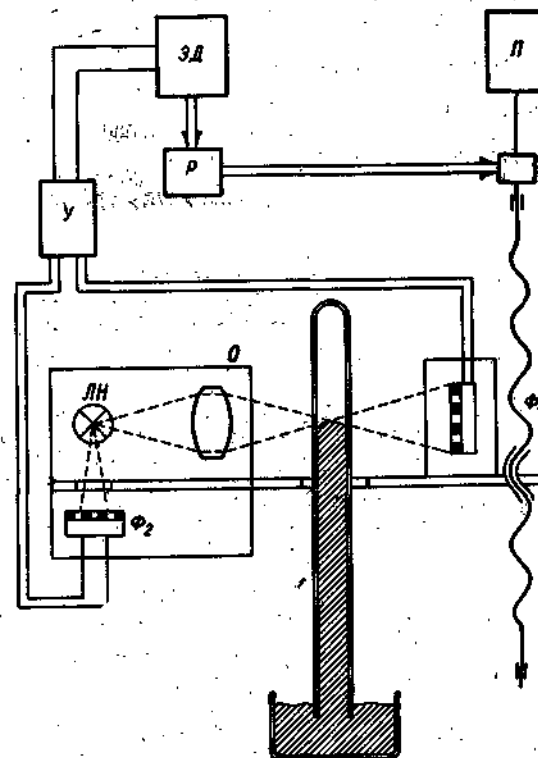


Рис. 5.7. Схема датчика атмосферного давления М-96-4.

Датчик модели I с помощью стержня и серьги подвешивается вертикально на кронштейне укладочного ящика, который служит одновременно и футляром прибора при эксплуатации.

Датчик модели II помещен в стальной герметичный корпус, внутренняя полость которого соединяется с атмосферой резиновым шлангом и воздуховодом, предохраняющим механизм датчика от попадания пыли и влаги. Датчик соединяется с источником питания и вторичным прибором при помощи кабеля с разъемом.

Модель I рассчитана на работу при температуре воздуха $+5, +40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80%.
 Модель II рассчитана на работу при температуре воздуха $-15, +35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98%.
 Вероятность безотказной работы в течение 500 ч не менее 0,9.
 Датчик соответствует ТУ 25-08-637-70.

Датчик температуры почвы М-96-13

Датчик температуры почвы М-96-13 (рис. 5.8) предназначен для измерения температуры почвы на разных глубинах.

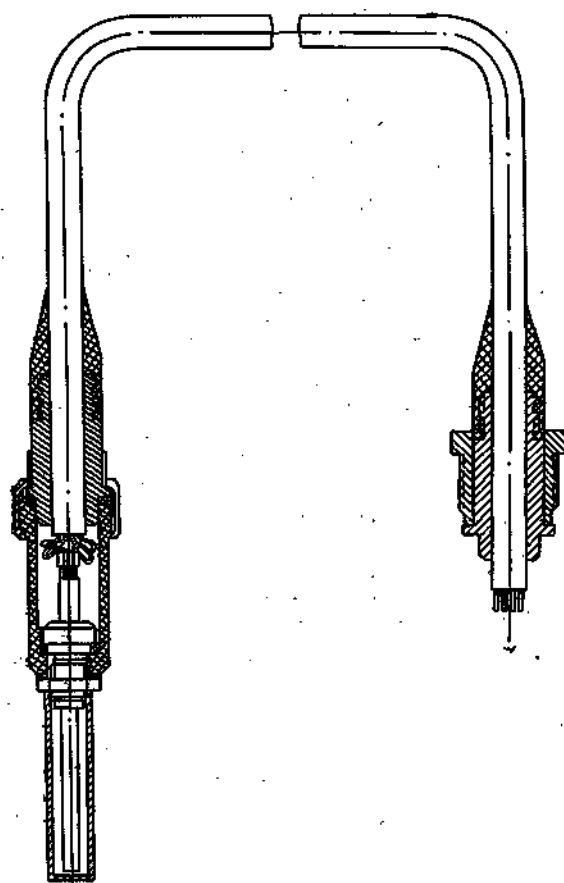


Рис. 5.8. Схема датчика температуры почвы М-96-13.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, $^{\circ}\text{C}$	$-60, +50$
Предел допускаемой погрешности, $^{\circ}\text{C}$	0,2
Глубина установки термометров, см	3 $\pm$ 1; 10 $\pm$ 1; 15 $\pm$ 1; 20 $\pm$ 2; 40 $\pm$ 3; 80 $\pm$ 3; 120 $\pm$ 3; 160 $\pm$ 5; 320 $\pm$ 5

Коэффициент инерции термометра, с	не более 180
Потребляемая мощность, В · А	не более 0,5
Габаритные размеры, мм:	
термометра для глубин, см	
3, 10, 15, 20	Ø 20 × 110
40	Ø38×575
80	Ø38×975
120	Ø38×1375
160	Ø38×1775
320	Ø38×3390
соединительной коробки	280×280×200
Масса, кг	30

Краткое описание

Датчик температуры почвы представляет собой систему из 9 почвенных термометров, кабели от которых входят в соединительную коробку. Из соединительной коробки выходит один общий кабель для всех почвенных термометров.

Все почвенные термометры делятся на термометры верхних и нижних уровней. Термометры верхних уровней (глубина установки 5, 10, 15, 20 см) по конструкции идентичны и представляют собой термометры сопротивления типа ТСП-500.

В качестве почвенных термометров нижних уровней (глубина установки 40, 80, 120, 160, 320 см) применяются также термометры сопротивления ТСП-500, вставленные в винипластовые трубы, заканчивающиеся внизу лагунными наконечниками, а сверху сальниками, через которые кабели термометров ТСП-500 выходят из труб. На кабель по всей длине винипластовой трубы наизаны деревянные бобышки и теплоизоляционные прокладки. Почвенный термометр для глубины 320 см имеет разборные трубы, соединяющиеся при помощи муфты.

Термометр сопротивления ТСП-500 представляет собой герметичный цилиндр, внутри которого находится платиновая проволока, которая при 0°C имеет сопротивление $500 \pm 0,5$ Ом.

Наконечник, сальник и муфта крепятся к трубам на резьбе, которая для защиты от проникновения влаги в полость трубы уплотнена тиоколовой замазкой.

Соединительная коробка представляет собой литую конструкцию из алюминия с 10 отверстиями для 9 кабелей почвенных термометров и одного общего вывода. Все отверстия находятся в крышке, в нее же ввинчиваются 4 стойки для крепления монтажной платы. Крышка соединяется с корпусом при помощи резиновой прокладки и болтов с гайками.

Датчик рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха -60 , $+50$ °C и относительной влажности $95 \pm 5\%$ при температуре $+40 \pm 2$ °C.

Вероятность безотказной работы в течение года не менее 0,9.

Датчик соответствует ТУ 25-08-641-70.

Датчик ветра

Датчик ветра предназначен для определения параметров ветрового потока: текущей, максимальной и средней скорости и направления ветра в составе станции М-106М.

Работа датчика основана на использовании зависимости между скоростью ветра и числом оборотов воздушного винта, между направлением ветра и положением свободно ориентирующейся флюгарки. При этом скорость и направление ветра представляются в виде частоты следования и фазового сдвига между последовательностями электрических импульсов.

В качестве датчика ветра в станции М-106М применяется датчик анеморумбометра М-63М-1¹.

Датчик соответствует ТУ 25-08-648-70.

Датчик метеорологической дальности видимости

Датчик метеорологической дальности видимости (ДМДВ) предназначен для непрерывного дистанционного измерения в составе станции М-106М прозрачности атмосферы в любых метеорологических условиях в любое время суток. В качестве датчика МДВ использован прибор РДВ-3².

Краткое описание

Датчик метеорологической дальности видимости состоит из регистратора дальности видимости типа РДВ-3, в фотометрический блок которого встроен аналого-цифровой кодовый преобразователь, позволяющий использовать прибор типа РДВ в составе станции М-106М и выдавать результаты измерения в число-импульсном коде.

Отсчеты дальности видимости можно производить по шкале указателя в фотометрическом блоке, положение стрелки которого зависит от прозрачности слоя атмосферы и определяется углом поворота измерительной диафрагмы. Ось измерительной диафрагмы через редуктор связана: а) с линейным потенциометром, с которого напряжение подается в линию связи; на другом конце линии связи включены регистрирующий прибор и дублирующие измерительные приборы. Ток в измерительной цепи пропорционален прозрачности атмосферы; б) с аналого-кодовым преобразователем, угловое положение которого соответствует прозрачности атмосферы.

Угловое положение оси кодового устройства преобразуется в число-импульсный код. На кодовом диске нанесены метки, определяющие команды «Начало отсчета» и «Конец отсчета», и 148 счетных меток, соответствующих шкале метеорологической дальности видимости.

Для считывания информации ДМДВ с центрального устройства подается напряжение 27 В на двигатель МН-145А, который приводит во вращение кодовый диск с нанесенными на нем метками. Фотосчитывающее устройство преобразует угол поворота кодового диска в электрические импульсы, несущие информацию о метеорологической дальности видимости.

Фотосчитывающее устройство состоит из фотодиода ФД-3А и лампы А-34. Фотодиод освещен лампочкой постоянно. Луч света, проходящий через щелевые диафрагмы на фотодиод, затеняется метками, нанесенными на кодовом диске. На выходе фотодиода возникают импульсы напряжения, которые усиливаются по току двумя эмиттерными повторителями, и выходной сигнал подается на автоматическую станцию.

Расчетное среднее время безотказной работы датчика составляет 1500 ч при доверительной вероятности $P = 0,8$.

Датчик соответствует ТУ 25-04-1807-72.

Датчик высоты нижней границы облаков М-105

Датчик высоты нижней границы облаков М-105 (рис. 5.9) предназначен для измерения и регистрации высоты нижней границы облаков над местом его установки в любое время суток.

В зависимости от комплектации он может использоваться в качестве датчика высоты нижней границы облаков в системе полуавтоматических станций М-106М или в качестве автономного прибора для измерения и регистрации высоты нижней границы облаков.

¹ См. анеморумбометр М-63М-1.

² См. регистратор дальности видимости РДВ-3.

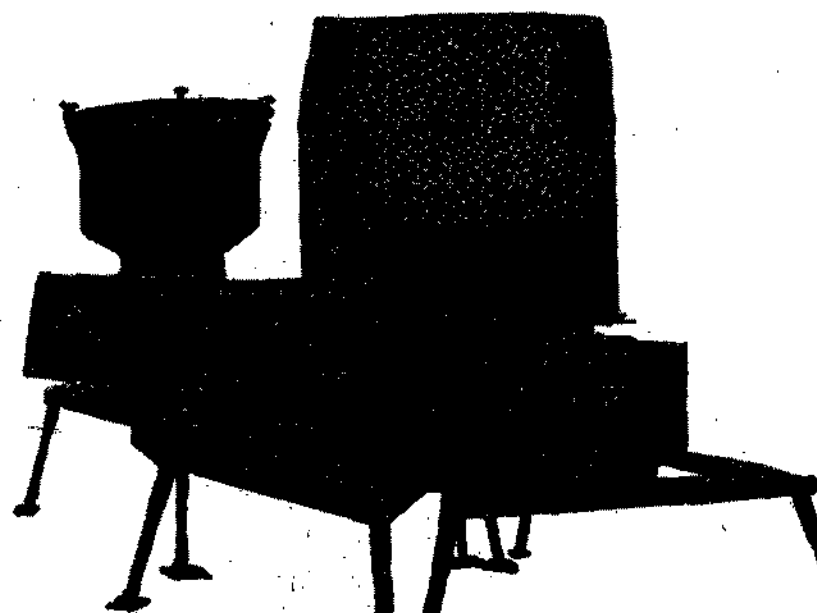


Рис. 5.9. Датчик высоты нижней границы облаков М-105.

Основные технические характеристики

Пределы измерений (при дальности видимости не менее 1000 м), м	30—1000
Предел допускаемой инструментальной погрешности прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$, м: для высот облаков до 300 м включительно для высот облаков более 300 м	$\pm(5+0,05 H)$ $\pm 7,5 H$, где H — высота нижней границы облаков в м
Частота измерений и регистрации	не менее одного раза за 30 с
Дистанционность	не менее 10 км
Управление датчиком и контроль за его работой осуществляются по сигналам станции М-106М или автономно	
Питание прибора — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, кВт:	
без обогрева	0,6
с обогревом	1,8
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
проектора	1000×1025×940 мм 150 кг
приемного устройства	Ø 624×865 75
преобразователя	870×600×370 80
самописца	365×285×140 10
блока управления самописцем	326×329×339 20
индикатора	384×158×806 12

Краткое описание

Датчик работает на триангуляционном принципе измерения дальности с помощью оптической системы, состоящей из сканирующего источника зондирующего излучения и фотоприемника.

Датчик состоит из блока прожектора и фотоприемника, устанавливаемых в месте измерения на расстоянии 100 м друг от друга, и преобразовательно-регистрирующей части (может быть присоединено несколько преобразовательно-регистрирующих частей).

В блоке прожектора располагается узел дистанционного управления, к которому подводятся кабель управления и кабель питания.

Блоки прожектора и фотоприемника устанавливаются на бетонных основаниях на одинаковом уровне.

Прожектор, фотоприемник и преобразовательно-регистрирующие части датчика соединяются кабелями, заканчивающимися соединительными коробками.

Прожектор формирует зондирующий луч, сканирующий в плоскости, проходящей через направленную по вертикали оптическую ось фотоприемника. Когда луч прожектора находится в горизонтальном положении, вырабатывается сигнал «Старт», который по кабелю поступает в преобразовательно-регистрирующую часть устройства.

При вхождении луча в облачный слой около нижней границы последнего возникает зона интенсивного рассеяния зондирующего излучения. Когда эта зона, перемещающаяся при сканировании прожекторного луча, оказывается над фотоприемником, на его выходе формируется сигнал «Стоп». Угол между горизонтальным положением сканирующего луча и его положением, соответствующим сигналу «Стоп», преобразуется в число импульсов, которое определяет измеренную высоту.

Прожектор состоит из следующих основных функциональных узлов: электропривода отражателя, устройства электродинамического торможения, электроподогрева, дистанционного управления и контроля.

Приемное устройство предназначено для приема отраженных от нижней границы облаков световых импульсов и формирования сигналов «Стоп». Устройство включает в себя функциональные узлы, конструктивно оформленные в виде отдельных блоков фотоприемника, усилителя и выпрямителя.

Преобразователь приемно-регистрирующей части предназначен для преобразования временного интервала между стартовым и стоповым сигналами в число импульсов. Преобразователь смонтирован на трех каркасах схемно-конструктивного комплекса «Спектр». Схема преобразователя собрана из субблоков системы «Спектр» и специально разработанных плат.

Самописец с блоком управления предназначен для регистрации на диаграммной ленте информации о высоте нижней границы облаков. Самописец состоит из записывающего устройства и лентопротяжного механизма. Измерительная информация фиксируется на диаграммной ленте в виде точек или штрихов. Положение точки (или начала штриха) на диаграммной ленте определяет высоту места встречи луча прожектора с облаком. Запись информации осуществляется с помощью фломастера, шкала записи линейная.

Лентопротяжный механизм состоит из механизма шагового перемещения барабана и механизма временных отметок. В записывающее устройство входят механизм шагового перемещения каретки и механизм записи информации. Блок управления самописцем содержит схему управления реверсивным шаговым двигателем перемещения каретки, схему управления механизмом записи информации, схему управления движением лентопротяжного механизма.

В комплект прибора входит индикаторное устройство, предназначенное для представления на цифровом табло результатов измерения высоты нижней границы облаков. Индикаторное устройство осуществляет подсчет импульсов и представление полученного числа импульсов на цифровом табло в единицах измерения высоты нижней границы облаков. Индикаторное

устройство имеет автономный блок питания, собранный на трансформаторе и двух однополупериодных выпрямителях.

Прожектор и приемное устройство рассчитаны на работу при температуре воздуха -40 , $+50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха до 98% при температуре $+35^{\circ}\text{C}$.

Преобразователь самописца и регистратор рассчитаны на работу при температуре воздуха $+5$, $+40^{\circ}\text{C}$, относительной влажности до 80% при температуре $+35^{\circ}\text{C}$.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P=0,8$ не менее 0,95 за 1000 ч.

Прибор соответствует дЩ2.787.004.

Датчик жидких осадков М-96-8

Датчик осадков М-96-8 (рис. 5.10) предназначен для измерения количества жидких осадков, выпавших за период между циклами измерения.

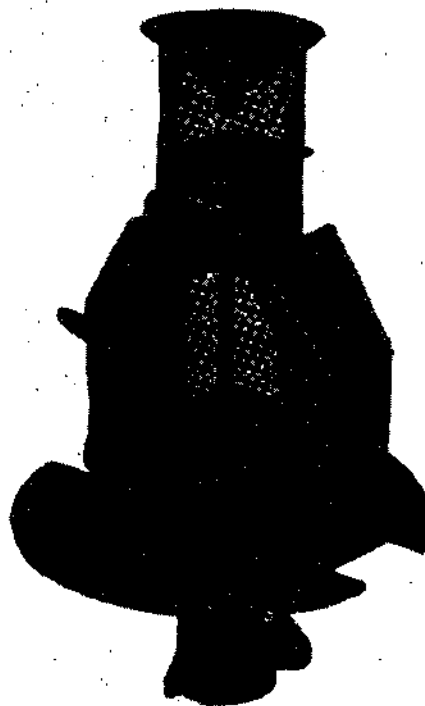


Рис. 5.10. Датчик жидких осадков М-96-8.

Основные технические характеристики

Измеряемое количество осадков интенсивностью не более 3 мм/мин, мм	0,25 и более
Один импульс соответствует 0,2 мм осадков	

Предел допускаемой погрешности при доверительной вероятности 0,95, мм	не более $\pm(0,2 + 0,05 Q)$, где Q — количество выпавших осадков в мм
Питание — постоянный ток напряжением	
26 В	
Габаритные размеры, мм	275×545
Масса, кг	10

Краткое описание

Действие датчика основано на преобразовании количества выпавших осадков челночным устройством с принудительным опрокидыванием в электрические импульсы.

Конструктивно датчик состоит из двух основных частей: приемной части и измерительного устройства. Обе части закреплены на основании, к которому также крепится патрубок с ушками для установки датчика на мачте.

Приемная часть датчика представляет собой металлический цилиндр с тремя винтовыми стойками, которые с помощью гаек закрепляются на основании. На верхнем срезе цилиндра закреплено кольцо, образующее приемную поверхность площадью 500 см². Внутри цилиндра впаяна воронка, отверстие которой закрыто сеткой во избежание попадания посторонних предметов в измерительную часть датчика. Приемная часть датчика одновременно является и его внешним кожухом.

Измерительное устройство датчика состоит из следующих основных частей: а) воронки, укрепленной на колонках, в которую попадают осадки через воронку приемной части датчика; б) челнока, служащего мерным сосудом, для сбора заданного количества осадков; в) двух электродов, контактная поверхность которых выполнена в виде кольца; г) двух электромагнитов, объединенных общим магнитопроводом; д) вторичного преобразователя.

Преобразователь состоит из двух идентичных усилителей, нагрузкой которых являются реле, контакты которых поочередно замыкают цепь питания электромагнитов и цепь подачи импульсов на выход датчика. При отсутствии осадков (когда в челноке нет воды) между электродом и челноком существует воздушный зазор и электрическая цепь датчика разомкнута.

При наличии осадков в момент, когда контакт электрода коснется воды в одной из половин челнока, на вход усилителя подается напряжение, срабатывает реле, контакты которого замыкают цепь обмотки соответствующего электромагнита. Электромагнит опрокидывает челнок, вода выливается, контакт электрода с водой разрывается, и схема приходит в исходное положение, а под сливным отверстием воронки оказывается вторая половина челнока. Затем при замыкании электрической цепи вторым электродом процесс повторяется.

В момент замыкания электрической цепи водой одновременно с опрокидыванием челнока на выход датчика подается электрический импульс. Таким образом, выходным параметром датчика является число импульсов, пропорциональное количеству выпавших осадков.

Датчик рассчитан на работу при температуре воздуха 0, +50°С, относительной влажности до 98%.

Вероятность безотказной работы датчика в течение года не менее 0,9. Датчик соответствует ТУ 25-08-635-70.

Датчик солнечного сияния М-96-7

Датчик солнечного сияния М-96-7 (рис. 5.11) предназначен для определения наличия или отсутствия солнечного сияния в месте расположения датчика.

Основные технические характеристики

Выходной параметр датчика — постоянный ток	
Габаритные размеры, мм	Ø210×320
Масса, кг	5

Краткое описание

Датчик солнечного сияния представляет собой устройство, преобразующее энергию прямой солнечной радиации в электрическое напряжение. Преобразование осуществляется с помощью кремниевых фотопреобразователей типа ФКД, соединенных группами.



Рис. 5.11. Датчик солнечного сияния М-96-7.

Группа фотопреобразователей состоит из двух идентичных секций, расположенных по окружности диаметрально противоположно и электрически соединенных встречно. Всего в датчике имеется три такие группы фотопреобразователей.

При наличии солнечного сияния на секцию фотопреобразователей, обращенную в сторону солнца, воздействует поток суммарной радиации, складывающийся из прямой и рассеянной радиации, в то время как на противоположную секцию воздействует поток только рассеянной радиации. За счет разности величин потоков радиации на выходе группы фотопреобразователей возникает напряжение.

Фотопреобразователи датчика располагаются равномерно по окружности и наклеены на каркас, в пазы которого вставлены три экрана, образующие шесть секций.

Конусный отражатель, имеющий полированную поверхность, обеспечивает постоянство начальной чувствительности датчика при различной высоте солнца.

Опорными элементами конструкции датчика являются основание и кольцо. На основании закрепляется корпус, удерживающий отражатель и каркас

с фотопреобразователями. На корпусе нанесена отметка «С», служащая для ориентации датчика. К кольцу с помощью тиоколовой замазки и планок крепится стеклянный колпак. Тиоколовая замазка и резиновая прокладка обеспечивают влагонепроницаемость датчика. Для предотвращения запотевания стеклянного колпака изнутри и осушения воздуха во внутренней полости датчика служит цеолит.

Распайка монтажных проводов датчика производится на плате, которая крепится на отражателе. Кабель соединяется с датчиком с помощью герметичного разъема.

Датчик рассчитан на работу при температуре воздуха $-60, +50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 98%.

Вероятность безотказной работы датчика в течение года не менее 0,95. Датчик соответствует ТУ 25-08-636-70.

Датчик уровня воды М-96-9

Датчик уровня воды М-96-9 (рис. 5.12) предназначен для периодического измерения колебаний уровня воды.

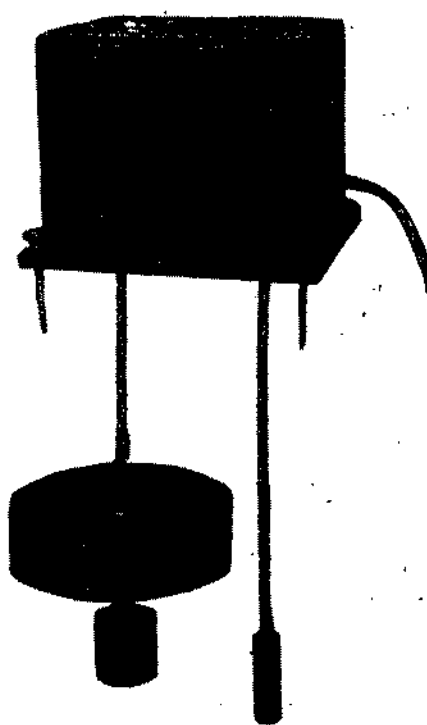


Рис. 5.12. Датчик уровня воды М-96.9

Основные технические характеристики

Пределы измерений, см	0—300, 0—600, 0—1200
Выходной параметр — отношение сопротивлений	
Пределы изменения выходного параметра	0,036—0,986
Предел допускаемой погрешности передающего преобразователя, %	0,1
Максимально допустимый ток в измерительной цепи, А	0,03

Параметры механического преобразователя:

Модель	Диапазоны измерения, см	Полное число оборотов поплавоквого колеса	Переда- точное отношение	Число зубьев шестерни	
				ведущей	вед.м й
1	300	5	4:1	96	24
2	600	10	2:1	80	40
3	1200	20	1:1	60	60

Габаритные размеры, мм 280×354×400
 Масса, кг 20

Краткое описание

Работа датчика основана на преобразовании изменений уровня воды в изменение сопротивления измерительного потенциометра с помощью поплавкового устройства и редуктора.

Ось поплавоквого колеса соединена с осью передающего преобразователя через редуктор при помощи поводковой муфты. Изменяя передаточные отношения редуктора (сменой шестерен), можно установить нужные диапазоны измерения уровня.

Датчик смонтирован на плите, устанавливаемой над колодцем. Через поплавоквое колесо переброшена цепь, к одному концу которой подвешен груз, а к другому — поплавок с противовесом. На одной из стоек колеса с внешней стороны закреплен герметичный преобразователь, внутри которого расположен потенциометр типа ППМЛ.

Выходная ось преобразователя проходит через сальниковое уплотнение, обеспечивающее герметичность внутренней полости преобразователя, и соединяется муфтой с поплавоквым колесом.

Датчик рассчитан на работу при температуре воздуха —20, +40°С, относительной влажности не более 98%.

Вероятность безотказной работы датчика в течение года не менее 0,914. Датчик соответствует ТУ 25-08-639-70.

Комплексная радиотехническая автоматическая метеорологическая станция КРАМС

Комплексная радиотехническая автоматическая метеорологическая станция КРАМС предназначена для измерения метеорологических элементов в районе аэропорта, обработки результатов измерений и выдачи метеорологической информации на узел связи и в оперативные подразделения аэропорта.

Станция производит измерения и выдачу метеорологических элементов в заданные сроки, по вызову, а также при возникновении, усилении и прекращении опасных для авиации метеорологических явлений.

Выдача информации станцией осуществляется: а) на рулонный телеграфный аппарат, установленный рядом с центральным устройством; б) на индикаторные устройства, размещенные в оперативных подразделениях аэропорта; в) на телеграфный аппарат, установленный на узле связи; г) на автомат речевой метеорологической информации.

Основные технические характеристики¹

Пределы и погрешности измерений:

Измеряемый метеозамент	Пределы измерения	Погрешность измерения	Примечание
Атмосферное давление	570—1090 мбар	$\pm 0,35$ мбар	В диапазоне 130 мбар
Температура воздуха	$-60, +50^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,2^{\circ}\text{C}$	
Относительная влажность воздуха	30—100 %	$\pm 5\%$ при положительной температуре, $\pm 10\%$ при отрицательной температуре	Влажность воздуха измеряется при температуре воздуха $-30, +50^{\circ}\text{C}$. Результат измерения выдается также в виде температуры точки росы
Скорость ветра: средняя за 10 мин	1—40 м/с	$\pm (0,5 \pm 0,05 v_{\text{ср}})$ м/с	
максимальная за 10 мин	3—60 м/с	$\pm (1,0 \pm 0,07 v_{\text{макс}})$ м/с	Максимальное среднее значение скорости ветра за интервал 3 с
максимальная поперек взлетно-посадочной полосы	3—60 м/с	$\pm (1,0 \pm 0,07 v_{\text{макс}})$ м/с	То же
Направление ветра, осредненное за 10 мин	0—360°	$\pm 10^{\circ}$	
Метеорологическая дальность видимости	250—400 м 400—1500 1500—3000 3000—5000 5000—6000	$\pm 10\%$ ± 7 ± 10 ± 15 ± 20	
Высота нижней границы облаков	50—1000 м	$\pm (10 \pm 0,1 H)$ м	
Наличие близких гроз (до 25 км)	—	—	Температурный диапазон эксплуатации $-10, +50^{\circ}\text{C}$

Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц

Потребляемая мощность, В · А не более 3000

Масса, кг 2000

Примечание. Атмосферное давление выдается на узел связи, приведенное к уровню моря в мбар, а для местной аэродромной службы — приведенное к уровню ВПП в мм рт. ст.

¹ Максимальное удаление блоков и датчиков станции от центрального устройства приведены на с. 297.

Краткое описание

Станция состоит из следующих устройств: комплекта метеорологических датчиков; центрального устройства ЦУ; блока вторичных преобразователей параметров ветра ВВПВ; дистанционных блоков ДБ (до 5 шт.); с датчиками; индикаторных устройств ИУ (до 5 шт.); рулонного телеграфного аппарата РТА с блоком вызова БВ; телеграфного аппарата ТА (СТ-2М) с блоком вызова БВ; автоматического речевого метеоинформатора АРМИ.

Примечание. В комплект станции по особому заказу может быть включен аварийный измерительный пульт.

Центральное устройство станции представляет собой вычислительно-управляющее устройство и предназначено для управления работой датчиков и станций в целом; измерения, обработки, кодирования и выдачи метеоинформации на ТА, РТА и ИУ в установленные сроки, по вызову или при возникновении, усилении и прекращении штормовой ситуации; ведения счета времени (часы, минуты) и «календаря» (число, месяц).

Блок-схема станции приведена на рис. 5.13.

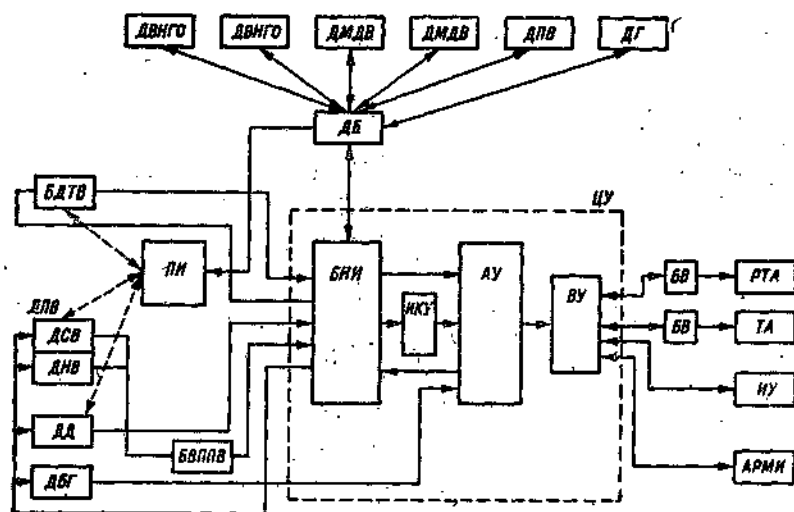


Рис. 5.13. Блок-схема КРАМС

Блок вторичных преобразователей параметров ветра БВПВ предназначен для промежуточного преобразования значений скорости и направления ветра, результаты которого поступают в ЦУ.

Дистанционные блоки ДБ служат для сбора и передачи информации в ЦУ от датчиков, удаленных от ЦУ на расстояние до 8000 м. Через ДБ подключаются следующие датчики: датчики метеорологической дальности видимости ДМДВ (до 2 шт.); датчики высоты нижней границы облаков ДВНГО — аппаратура РВО-2 в комплектации ИВО с дистанционной приставкой ДВ-1 (до 2 шт.); датчик параметров ветра ДПВ, измеряющий составляющую максимальной скорости ветра поперек ВПП.

Число ДБ, подключаемых к ЦУ, может быть до 5 шт. При измерениях может работать лишь один из дистанционных блоков. Переключение ДБ осуществляется на ЦУ.

Индикаторные устройства служат для выдачи информации в цифровом виде. Индикаторные устройства и АРМИ устанавливаются в оперативных подразделениях аэропорта.

Рулонный телеграфный аппарат РТА устанавливается вблизи ЦУ и предназначен для регистрации всей информации, выдаваемой станцией. Блок вызова, помещаемый около РТА, служит для получения метеоинформации между сроками измерений, а также для контроля исправности линии связи.

Телеграфный аппарат ТА (СТ-2М) с блоком вызова БВ устанавливается на узле связи аэропорта. ТА предназначен для регистрации синоптической информации в сроки измерений или по вызову с узла связи.

Автоматический речевой метеоинформатор предназначен для автоматического преобразования цифровой информации в речевые сообщения о погоде, выдаваемые абонентам телефонной сети.

Кроме результатов измерений, станция рассчитывает и выдает барическую тенденцию (величину и характер по коду КН-01) за целые 3 ч, окончившиеся к моменту выдачи информации; экстремальную температуру с точностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ от предыдущего синоптического срока до последнего окончившегося 30-минутного срока (в синоптические сроки этому соответствуют экстремальные температуры между двумя очередными сроками); температуру точки росы; максимальную скорость ветра за время от предыдущего синоптического срока до момента выдачи информации (в синоптические сроки этому соответствует максимальное значение скорости ветра между сроками); видимость огней высокой интенсивности (ОВИ).

В центральное устройство станции можно ввести вручную следующую информацию: погоду в срок наблюдения и между сроками (по коду КН-01); характеристику облачности (по коду КН-01); возникновение и прекращение метеорологических явлений: тумана, дымки, метели, пыльной бури, дождя, снега, града, отдаленной грозы.

Введенная информация обрабатывается станцией и приводится к форме, соответствующей посылаемым телеграммам («шторм» или «авиа»). Станция обладает возможностью вести практически непрерывный контроль за метеобстановкой, поэтому она довольно быстро обнаруживает появление штормовой ситуации и переходит в учащенный режим работы (из 30-минутного в 10-минутный).

С целью сохранения работоспособности станции при однократных сбоях, в программе предусмотрено частичное дублирование оперативной памяти с последующим повторением определенных участков программы.

Станция обеспечивает контроль нормальной работы и сигнализацию о неисправности датчиков или ЦУ.

Условия эксплуатации станции:

Устройства	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность, %
Блоки и датчики, устанавливаемые в отапливаемых помещениях	+5, +40	До 95
Блоки и датчики, устанавливаемые на открытом воздухе	-50, +50	До 98
Датчик близких гроз	-10, +50	До 98

Станция соответствует ТУ 25-04-1537-71.

Центральное устройство и блоки станции КРАМС

Центральное устройство

Центральное устройство ЦУ (рис. 5.14) предназначено для управления датчиками и дистанционными блоками, измерения выходных сигналов датчиков, обработки результатов измерений, формирования и выдачи результатов измерений на рулонный телеграфный аппарат РТА, телеграфный аппарат ТА, индикаторные устройства ИУ и автомат речевой метеорологической информации.

Устройство обеспечивает ввод команды с пульта ручного управления и выполнение ее по тактам, командам и в цикле; выявление неправильной комбинации в запоминающем устройстве и выдачу при этом сигнала «Сбой»; установку программы с выключением и без выключения питания по одиночному или двойному «Сбою»; возможность ручного ввода штормовых параметров (тумана, дымки, града, дождя, снега, пыльной бури, метели, отдаленной грозы).

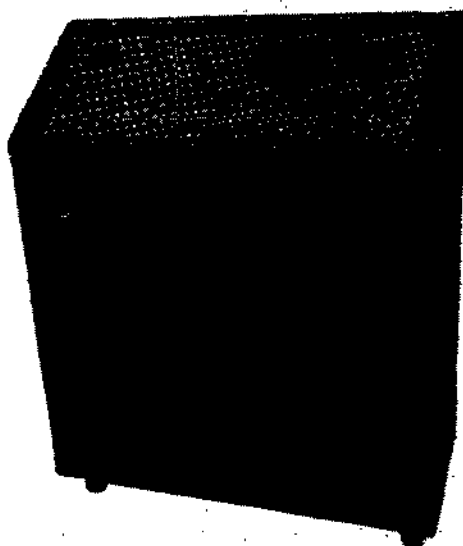


Рис. 5.14. Центральное устройство КРАМС.

Основные технические характеристики

Погрешность измерения напряжений, В	$\pm(0,005+0,02 \nu)$
Погрешность измерений сопротивлений, %	$\pm 0,14$
Система команд — одноадресная.	
Емкость, адреса:	
долговременного запоминающего устройства	3800
оперативного запоминающего устройства	195
Арифметическое устройство выполняет операции сложения, вычитания, сравнения, присвоения знака, логического умножения и счета числа импульсов.	
Скорость выполнения операций, операцион/с:	
безответных	700
арифметических	200
Скорость вывода информации (определяется быстродействием телеграфного аппарата), знаков/с	6
Время измерения одного параметра, с	2
Диапазон напряжений на входе измерительно-кодирующего устройства, В	0—1

Погрешность кодирования, %	не хуже 0,1
Питание центрального устройства — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, В · А	не более 450
Габаритные размеры, мм	520×1140×1230
Масса, кг	180

Краткое описание

Реализация логических и коммутационных функций в станции КРАМС осуществляется бесконтактными магнитными элементами, выполненными на ферритах с прямоугольной петлей гистерезиса.

Центральное устройство содержит следующие основные блоки: управляющее устройство УУ; запоминающее устройство ЗУ; арифметическое устройство АУ; выводное устройство ВУ; блок номерных импульсов БНИ; датчик времени ДВ; пульт ручного управления ПРУ; измерительно-коммутирующее устройство ИКУ.

В ЦУ осуществлен поразрядный контроль кода. В каждом десятичном разряде и знаке контролируется число единиц и число нулей. При однократном сбое в течение одной минуты программа повторяется, а при двукратном производится остановка станции и выдается сигнал «Сбой».

В ЦУ имеется возможность ввода числа в любую ячейку оперативного ЗУ и регенерации числа по любому адресу (в пределах оперативного ЗУ и первых 800 адресов долговременного ЗУ) без остановки программы.

Для кодирования чисел и команд в станции используется десятичная система счисления. Числа содержат четыре десятичных разряда и знак. Каждый десятичный разряд кодируется пятью двоичными разрядами, причем используются только такие комбинации, которые содержат две единицы и три нуля.

Знак кодируется с помощью двух двоичных разрядов, причем используются комбинации, содержащие одну единицу и один ноль.

Управляющее устройство (УУ), содержащее дешифратор кода операций (ДКО) и счетчик команд (СК), служит для управления работой станции и обеспечивает взаимодействие между всеми блоками ЦУ. УУ принимает из ЗУ или ПРУ код операции и адресную часть числа или команды, расшифровывает код операции, посылает сигналы управления в другие блоки ЦУ и выполняет принятую команду. После этого принимает из ЗУ следующую команду и т. д.

Запоминающее устройство ЗУ предназначено для хранения постоянной и переменной информации, используемой в процессе работы станции, а также для проверки правильности передаваемой или принимаемой кодовой комбинации.

К постоянной информации относятся программа работы станции, стандартные и тестовые подпрограммы, часто используемые математические и физические константы и табличные данные. Эта информация не изменяется в процессе вычислений после многократного считывания.

К переменной информации относится информация, меняющаяся в процессе работы станции.

Для хранения постоянной информации служит долговременное запоминающее устройство ДЗУ, а для хранения переменной информации — оперативное запоминающее устройство ОЗУ. Емкость ДЗУ 3800 адресов, ОЗУ — 200 адресов, время обращения 700 мс, четыре десятичных и один знаковый разряд. Каждый десятичный разряд представлен в коде «2 из 5», знаковый — в коде «1 из 2».

Арифметическое устройство АУ предназначено для выполнения арифме-

тических и логических операций, а также используется в качестве счетчика импульсов при измерении и преобразовании сигналов от датчиков. АУ выполняет арифметические и логические операции с четырехразрядными десятичными числами, представленными в коде «2 из 5», с фиксированной запятой. Запятая условно фиксируется перед старшим разрядом, переполнение разрядной сетки при сложении чисел не учитывается.

В состав АУ входят два регистра: регистр А и регистр В, над содержанием которых производятся арифметические или логические операции.

АУ используется также в качестве счетчика числа импульсов, поступающих от датчика времени, а также при измерениях.

Выводное устройство ВУ предназначено для выдачи информации во внешние устройства станции: в телеграфном коде или коде «2 из 5» на РТА, ТА, ИУ, АРМИ и ДБ. Телеграфный код используется для вывода буквы и цифры, код «2 из 5» — только для вывода цифры. Для работы РТА и ТА формируются однополярные посылки телеграфного кода, для ИУ, АРМИ и ДБ — разнополярные импульсы длительностью 10 мс с интервалами 10 мс.

Датчик времени ДВ предназначен для высокостабильного отсчета времени, а также для генерирования тактовых импульсов, необходимых для нормальной работы и синхронизации всех блоков станции. Для обеспечения этого требования в ДВ в качестве задающего генератора используется высокостабильный кварцевый генератор частотой 40 кГц. Выбранный вариант схемы предусматривает преобразование напряжения кварцевого генератора в тактовые импульсы с последующим делением частоты этих импульсов с помощью распределителей.

Датчик времени содержит пересчетное устройство с общим коэффициентом деления $2,4 \cdot 10^6$, ключ, преобразующий временной интервал в число импульсов, пропорциональное этому интервалу, а также схему контроля, позволяющую контролировать исправность ДВ.

Пульт ручного управления ПРУ предназначен для настройки и проверки работы станции и ручного ввода данных в оперативное запоминающее устройство ОЗУ.

ПРУ позволяет выполнять следующие операции: ввод команды в УУ; ввод числа в ОЗУ; выполнение команды по тактам; выполнение программы по командам; вывод числа из ЗУ на индикатор; ручной ввод метеорологической информации; ввод штормовых установок; контроль работы ЦУ и датчиков.

Кроме того, на ПРУ имеется информация о включении питания станций, с ПРУ осуществляется начальная установка датчика времени ДВ и контроль за его работой.

Измерительно-коммутирующее устройство ИКУ предназначено для коммутации измерительных цепей датчиков и преобразования их выходного напряжения во временной интервал, который заполняется импульсами со стабильной частотой, а затем преобразуется в цифровой код. ИКУ состоит из цифрового измерительного преобразователя ЦИП и блока коммутации датчиков БКД. ЦИП имеет высокую помехоустойчивость, высокую линейность (погрешность нелинейности не более 0,01%), незначительную случайную погрешность (не более 0,01%) и большое входное сопротивление (более 10 МОм). Суммарная приведенная погрешность измерительной системы не превышает 0,05% (без учета влияний линий связи).

Конструктивно все блоки ЦУ размещены в одном каркасе.

Центральное устройство рассчитано на работу при температуре воздуха +5, +40°C и относительной влажности до 80% при температуре +30°C.

Центральное устройство соответствует ТУ 25-04-1548-71.

Дистанционная приставка ДВ-1

Дистанционная приставка ДВ-1 (рис. 5.15) предназначена для дистанционного измерения высоты облаков в составе аппаратуры РВО-2 (в комплектации ИВО) и станции КРАМС.

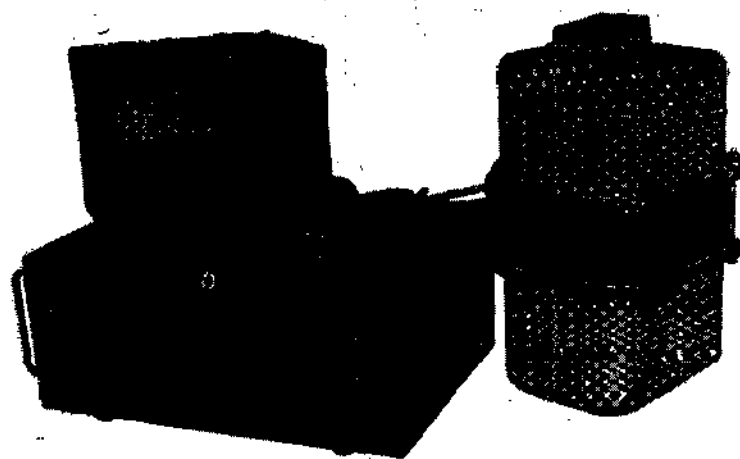


Рис. 5.15. Дистанционная приставка ДВ-1.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, м	50 — 1000
Погрешность измерения в диапазоне, м:	
50 ± 150 м	± (10% H + 5)
150 ± 500	± (7% H + 10)
500 ± 1000	± (5% H + 15)
Время, через которое осуществляется авто- матическое выключение импульсной лампы передатчика РВО-2, с:	
при наличии облаков	10 ± 1,5
при отсутствии облаков	6 ± 1
Время, через которое происходит выключе- ние питания аппаратуры, с	25 ± 5 после снятия управления в режи- ме «Автомат»
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
пульта дистанционного	190 × 260 × 210 мм 10 кг
приставки	530 × 320 × 190 15
калибратора	123 × 120 × 63 0,5
корректора	60 × 60 × 80 0,2

Краткое описание

Конструктивно приставка дистанционная ДВ-1 состоит из пяти блоков: приставки, дистанционного пульта, калибратора, корректора и стабилизатора С-0,5 (С-0,75).

Приставка смонтирована на шасси со съемным кожухом, на котором расположены три платы: измерительная, релейная и питания.

Дистанционный пульт служит для контроля исправности датчика во время проведения регламентных работ и содержит выпрямитель с выходом в виде двухполярного напряжения, закрытый съемным кожухом, и элементов управления, смонтированных на шасси.

Калибратор обеспечивает контроль градуировочной характеристики приставки и построен на принципе задержки электрического сигнала с использованием линии задержки типа ЛЗТ-4-1200 и смонтирован в виде отдельного блока, используемого при периодических проверках.

Корректор служит для автоматической коррекции сигнала от местных помутнений атмосферы и выполнен в виде стакана с крышкой, на внутренней плате которого установлены элементы корректора.

Приставка рассчитана на работу при температуре воздуха $+5, +40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80%.

Среднее время безотказной работы 8420 ч.

Вероятность безотказной работы равна 0,8 в течение 1000 ч.

Приставка соответствует ТУ 25-04-1470-72.

Блок вторичных преобразователей параметров ветра

Блок вторичных преобразователей параметров ветра БВПВ (рис. 5.16) предназначен для преобразования и обработки данных, поступающих от датчика параметров ветра ДПВ.

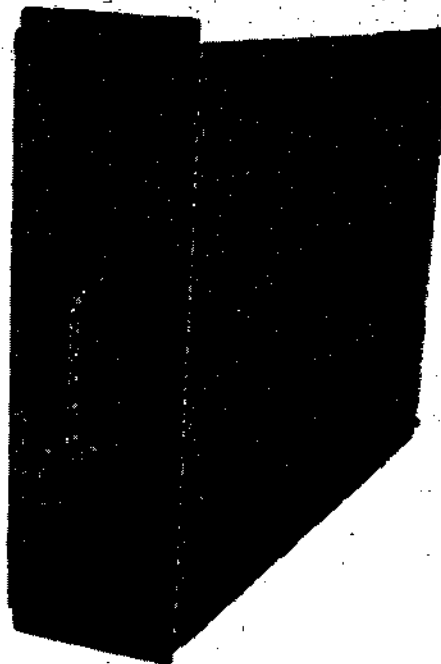


Рис. 5.16. Блок БВПВ станции КРАМС.

Основные технические характеристики

Пределы преобразований:

средней за 10 мин скорости ветра	
в срок измерения, м/с	1—40
среднего за 10 мин направления ветра	
синхронно с измерением средней скорости,	0—360
максимальной за 10 мин скорости	
ветра синхронно с измерением средней скорости, м/с	3—60

максимальной скорости ветра между сроками измерений, м/с	3—60
максимальной скорости ветра поперек взлетно-посадочной полосы, м/с	3—60
Погрешность преобразований:	
средней за 10 мин скорости ветра в срок измерения, м/с	$\pm(0,34 + 0,023 v_{\text{ср}})$
среднего за 10 мин направления ветра,	± 3
максимальной за 10 мин скорости ветра, измеренной синхронно со средней скоростью, максимальной скорости ветра между сроками измерений, максимальной скорости поперек взлетно-посадочной полосы, м/с	$\pm(0,35 + 0,023 v_{\text{макс}})$
Потребляемая мощность, В · А:	
от сети переменного тока 36 В, частота 400 Гц	не более 35
от сети постоянного тока 30 В	не более 3
Габаритные размеры, мм	704×463×142
Масса, кг	20

Краткое описание

Конструктивно БВПВ выполнен в виде отдельного блока и представляет собой раму, закрытую с двух сторон гетинаксовыми листами, помещенную в кожух.

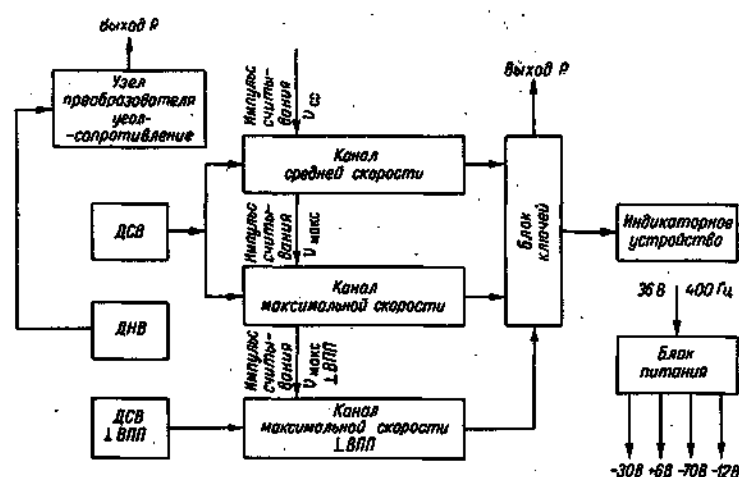


Рис. 5.17. Структурная схема БВПВ КРАМС.

На раме расположены съемная плата каналов средней и максимальной скорости ветра, скорости ветра поперек ВПП, усилитель узла направления и блок питания. На заднем торце рамы установлены предохранители и разъемы, а на переднем — лампочки индикации и переключатель.

БВПВ преобразует число импульсов датчика скорости ветра в выходной параметр, в качестве которого выбрано сопротивление. Структурная схема БВПВ представлена на рис. 5.17.

Средняя скорость и направление ветра за 10 мин, максимальная скорость ветра за 10 мин и максимальная скорость ветра между сроками измерения, измеряются датчиком, установленным на метеоплощадке АМСГ. Составляющая максимальной скорости ветра поперек ВПП измеряется с помощью датчика ветра, установленного и подключенного к дистанционному блоку в определенной точке аэродрома.

Переключение этих датчиков осуществляется на ЦУ при переключении дистанционных блоков.

БВППВ может работать автономно (без ЦУ) совместно с измерительным пультом.

Блок вторичных преобразователей параметров ветра БВППВ соответствует ТУ 25-04-1550-71.

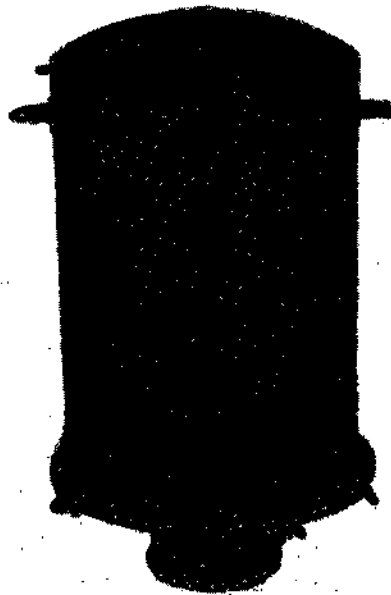


Рис. 5.18. Дистанционный блок КРАМС.

Дистанционный блок

Дистанционный блок (рис. 5.18) предназначен для объединения группы датчиков, находящихся на расстоянии до 8 км от ЦУ станции КРАМС, с целью уменьшения количества линий связи к ЦУ. Блок-схема ДБ изображена на рис. 5.19.

К ДБ подключаются ДВНГО, расположенные на ближнем и дальнем приводах, ДМДВ, находящиеся на ближнем и дальнем приводах, ДНГ на взлетно-посадочной полосе, датчик скорости ветра поперек взлетно-посадочной полосы.

Основные технические характеристики

Измерительная система ДБ рассчитана на подключение датчиков с выходным сигналом в виде напряжения постоян-

ного тока 0—10 и 0—65 В. ДБ выполняет команды, поступающие от ЦУ и измерительного пульта станции. Допустимое расстояние датчиков от ДБ, км

Блок автоматически включается при наличии отрицательного потенциала на входе линии.

Блок автоматически снижает питание со всех элементов, кроме «дежурных», при отсутствии в линии связи отрицательного напряжения и кодовых посылок в течение 15—30 с.

Погрешность «нуля» ДБ и коэффициента передачи не превышает 1%.

Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц.

Потребляемая мощность, В·А

Габаритные размеры, мм

Масса, кг

3

не более 70
500×530×808
60

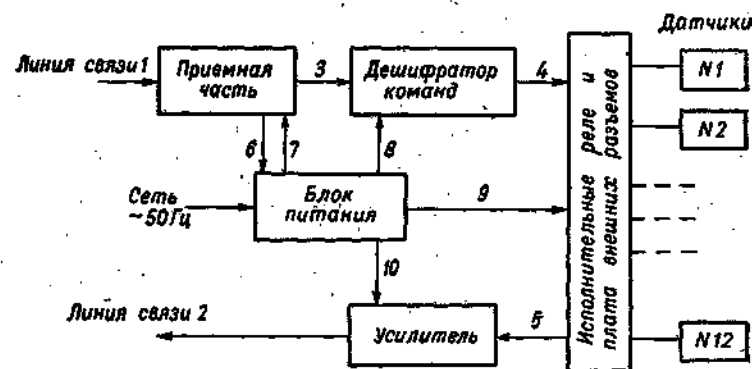


Рис. 5.19. Блок-схема дистанционного блока КРАМС.

Краткое описание

В дистанционный блок входят: приемная часть, предназначенная для приема и запоминания сигналов управления, поступающих из ЦУ по линии связи; дешифратор, предназначенный для декодирования сигналов управления и подключения датчиков; усилитель, предназначенный для усиления выходных сигналов датчиков; блок питания.

Дистанционный блок может находиться в одном из следующих режимов: выключен; включен в дежурном режиме; прием команд от ЦУ; режим ожидания.

Блок питания состоит из трансформатора и пяти выпрямителей, три из которых содержат стабилизаторы. ДБ конструктивно оформлен в виде переносного прибора и состоит из основания и кожуха с ручками для переноски. Блок измерения и коммутации, приемная часть ДБ и блок питания смонтированы в кассете, закрепленной на основании. Конструкция кассеты обеспечивает доступ к блокам с трех сторон. При необходимости возможен поворот кассеты, при котором обеспечивается доступ к разъемам, установленным на нижней стороне блоков.

Блоки закрываются кожухом, который откидными болтами прикрепляется к основанию. Герметичность ДБ обеспечивается резиновыми проклад-

ками, проложенными между кожухом и основанием. На нижней стороне основания установлены разъемы. Опорой дистанционного блока служит труба с фланцем, приваренная к основанию.

Дистанционный блок рассчитан на работу при температуре воздуха -50 , $+50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха до 98% и атмосферном давлении 570—1090 мбар.

Блок соответствует ТУ 25-04-1539-71.

Малогабаритное индикаторное устройство МИУ

Индикаторное устройство (рис. 5.20) предназначено для приема, хранения и отображения метеорологической информации, передаваемой по линии связи с блока ручного ввода БРВ, входящего в состав индикаторного устройства, а также от автоматической станции КРАМС.

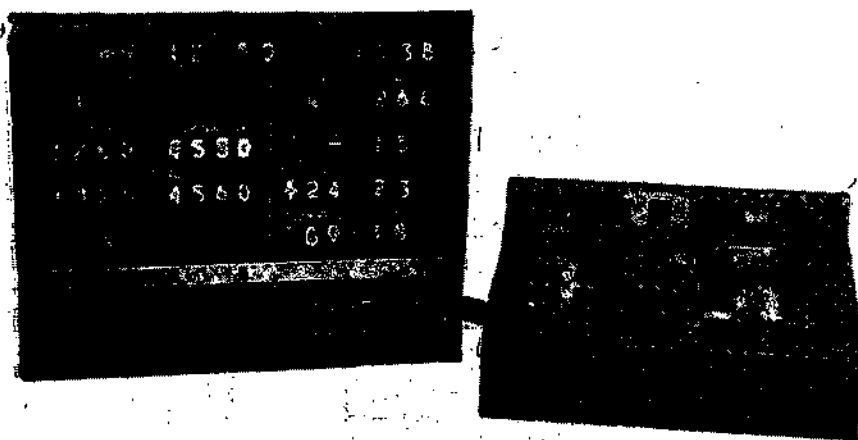


Рис. 5.20. Малогабаритное индикаторное устройство КРАМС с блоком ручного ввода (БРВ).

Основные технические характеристики

МИУ обеспечивает световое отображение следующей информации:

времени, ч и мин	0—99, 99
направления ветра (с дискретностью 10°), $^{\circ}$	0—360
средней и максимальной скорости ветра, максимальной скорости ветра поперек ВПП, м/с	0—99 м/с
атмосферного давления, мм рт. ст.	0—999,9
общего количества осадков, баллы	0—10
относительной влажности воздуха, %	0—99
температуры воздуха (с дискретностью 1°C), $^{\circ}\text{C}$	—99, +99 $^{\circ}\text{C}$
наличия грозы (выдается знак K),	
наличия шторма по ручному вводу (1—туман, 2—дымка, 3—град, 4—дождь, 5—снег, 6—пыльная буря, 7—метель, 8—отдаленная гроза),	
названия телеграммы (срочная, шторм)	

номера подключенного дистанционного блока высоты облаков по двум датчикам, м	0—2000 (с дискретностью 10 м)
дальности видимости по двум датчикам, м	0—6000 (до десятков метров)
наличия гололеда (выдается знак ∞)	
Информация на табло выдается после окончания передачи и сохраняется до начала следующей передачи.	
Информация с выхода БРВ или от станции КРАМС поступает в МИУ в телеграфном коде, причем структура телеграфных комбинаций несколько отлична от общепринятой структуры телеграфных комбинаций международного кода № 2.	
Время передачи 40 десятичных разрядов	7 с
Вызов для выдачи информации осуществляется как с БРВ, так и с ЦУ станции КРАМС	
Максимальное удаление индикаторного устройства (при сопротивлении линии связи до 500 Ом/км), км	10
С одним блоком ручного ввода обеспечивается одновременная работа нескольких блоков индикации.	
Потребляемая мощность, Вт:	
блока индикации	не более 50
блока ручного ввода	не более 20
Габаритные размеры, мм:	
блока индикации	500×402×150
блока ручного ввода	390×355×205
Масса, кг:	
блока индикации	15
блока ручного ввода	10

Краткое описание

Индикаторное устройство содержит блок индикации БИ, блок ручного ввода БРВ, блок питания БП, блок управления БУ, блок индикаторных ламп БЛ.

Блок-схема блока индикации (рис. 5.21) состоит из входного устройства ВУ, устройства контроля УК, преобразователя кода ПК, мультивибратора М, формирователя тактовых импульсов Ф, запоминающего устройства ЗУ, трех дешифраторов ДШ1-ДШ3, счетчика С, коммутатора К и индикаторных ламп.

Входное устройство ВУ принимает сигналы из линии связи, классифицирует их по длительности и полярности и в зависимости от вида входного сигнала управляет устройством контроля УК, преобразователем кода ПК, счетчиком С.

Преобразователь кода ПК служит для преобразования последовательного телеграфного кода цифры, состоящего из семи двоичных разрядов, в параллельный четырехразрядный код, удобный для хранения в ЗУ. Кроме того, ПК выявляет коды, которые должны быть записаны в ЗУ.

Запоминающее устройство ЗУ служит для хранения в двоично-десятичном коде принятой информации.

Дешифраторы преобразуют код цифры, состоящий из четырех разрядов, в код «1 из 10» и подключают один из катодов индикаторной лампы к источнику питания.

Мультивибратор М обеспечивает работу устройства с заданной частотой и управляет ключами ЗУ. Формирователь Ф управляет работой запоминающего устройства и счетчика путем подачи тактовых импульсов по сигналу от преобразователя кода или от мультивибратора.

Счетчик С представляет собой шестизначный двоичный счетчик. Четыре младших разряда счетчика имеют восемь выходов, по которым происходит управление 16-канальным коммутатором.

Коммутатор К по сигналам от счетчика подключает источник питания поочередно к каждой группе ламп. Устройство контроля УК перед приемом информации переключает индикаторное устройство в режим приема данных, а после приема — в режим выдачи информации.

В БИ используется импульсное питание индикаторных ламп. С помощью коммутатора и трех дешифраторов происходит двухсторонняя коммутация одновременно трех ламп. Частота мультивибратора и скважность импульсов

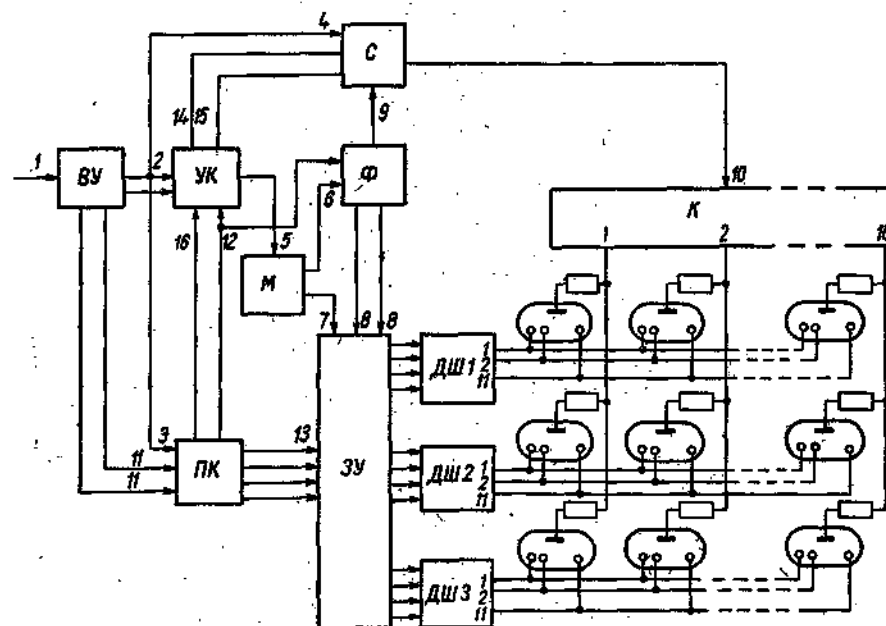


Рис. 5.21. Блок-схема блока индикации МИУ.

тока, проходящего через лампы, выбраны так, что мерцание ламп незаметно для глаза.

Блок ручного ввода БРВ служит для составления и передачи информации как на МИУ, так и на автоматический речевой метеоинформатор.

Блок-схема БРВ (рис. 5.22) состоит из следующих функциональных узлов. Схема управления СУ содержит органы управления и контроля и обеспечивает начальную установку, запуск устройства и выдачу в линию связи сигналов подготовки МИУ или АРМИ. Формирователь Ф обеспечивает выработку тактов ($t = 10$ мкс), необходимых для формирования посылок телеграфного кода. Распределитель Р предназначен для поочередного считывания наборного устройства при передаче информации. Коммутатор К служит для формирования порядка выдачи телеграммы на МИУ или АРМИ. Наборное устройство НУ состоит из программных переключателей и служит

для ручного набора метеорологических параметров. Преобразователи ПР-1 и ПР-2 преобразуют двоичный код в параллельный телеграфный, а затем в последовательный. Схема выдачи СВ формирует и посылает в линию связи телеграфные посылки.

МИУ состоит из трех блоков: блока питания, блока индикаторных ламп и блока управления, которые соединяются друг с другом с помощью разъемов. Плоская конструкция прибора, выдвигаемый на направляющих блок питания, открывающиеся «книжкой» рамы блока управления дают возможность свободного доступа ко всем узлам устройства.

БРВ представляет собой отдельное устройство, на лицевой панели которого расположены элементы управления и сигнальные лампы.

Малогабаритное индикаторное устройство соответствует ТУ 25.04.1949-74.

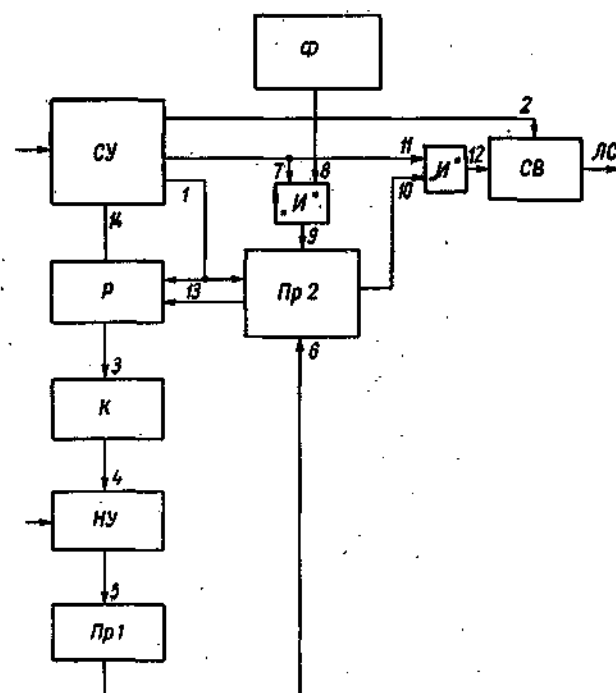


Рис. 5.22. Блок-схема блока ручного ввода МИУ.

Блок вызова

Блок вызова БВ (рис. 5.23) служит для подключения телеграфного аппарата ТА или рулонного телеграфного аппарата РТА к центральному устройству ЦУ через линию связи.

Блок вызова осуществляет:

- Включение и выключение телеграфных аппаратов по команде ЦУ;
- контроль исправности линии связи;
- передачу сигнала вызова внеочередной метеоинформации на ЦУ;
- усиление кодовых сигналов от ЦУ.

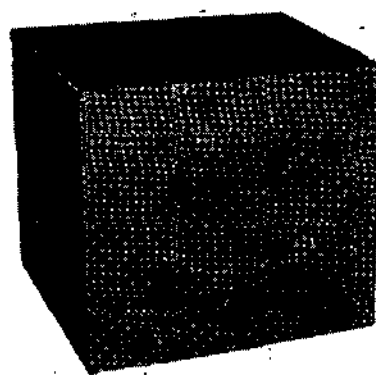


Рис. 5.23. Блок вызова БВ станции КРАМС.

Основные технические характеристики

Принимаемые кодовые посылки — одно- полярные: нулю соответствует нали- чие напряжения в линии связи, еди- нице — отсутствие напряжения.	
Длительность одной посылки, мс	20
Питание блока — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, В · А:	
при включенном печатающем аппарате	не более 300
при выключенном печатающем аппа- рате	не более 180
Габаритные размеры, мм	185×204×210
Масса, кг	10

Краткое описание

Блок вызова работает в трех режимах: отсутствия передачи; передачи; вызова внеочередной метеоинформации.

Конструктивно блок вызова оформлен в виде настольного переносного прибора и состоит из шасси и кожуха с ручкой для переноски блока. Шасси прикреплено к лицевой панели блока, на которой расположены: ручка для вынимания шасси из кожуха, тумблер для включения питания блока, кнопка «Вызов» для вызова внеочередной метеотелеграммы, держатель предохра-
нителя, сигнальные лампочки «Питание» и «Контроль» для проверки исправ-
ности линии связи.

На задней части шасси расположены три разъема: для подключения питания 220/127 В, для соединения блока вызова с телеграфным аппаратом, для соединения блока вызова с ЦУ.

На шасси расположены все элементы электрической схемы и выполнен монтаж.

Блок вызова рассчитан на работу при температуре воздуха +5, +40°C, относительной влажности 30—95% и атмосферном давлении от 570 до 1090 мбар.

Блок соответствует ТУ 25-04-1538-71.

Автоматический речевой метеоинформатор АРМИ

АРМИ предназначен для автоматического преобразования цифровой информации в речевые сообщения о погоде, выдаваемые абонентам телефонной сети. Цифровая информация поступает в телеграфном коде от станции КРАМС либо вводится оператором (при автономном использовании АРМИ) с помощью блока ручного ввода БРВ.

Основные технические характеристики

Выдает следующие сообщения: время в часах и минутах, облачность в баллах, форма облаков (кучевая, слоистая, слоисто-кучевая, слоисто-дождевая и т. д.), высота нижней границы облаков (с округлением до десятков метров), явления погоды (туман, дымка, град, дождь, снег, пыльная буря, метель, гроза, гололед, отдаленная гроза), метеорологическая дальность видимости (с округлением до десятков метров), направление ветра (с округлением до десятков градусов), средняя скорость ветра в м/с, максимальная скорость ветра в м/с, атмосферное давление (с округлением до десятых долей мм рт. ст.), относительная влажность воздуха (с округлением до 1%).

Длительность цикла автоматического составления нового речевого сообщения, мин	не более 1,5
Автоматическое составление нового речевого сообщения непосредственно происходит после поступления новой телеграммы.	
Составленные речевые сообщения сохраняются и выдаются абонентам телефонной сети до момента поступления новой телеграммы.	
Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В $\pm 10\%$ и частотой 50 ± 1 Гц.	
Потребляемая мощность, В · А	не более 200
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
ответчика речевого	470×600×640 мм 60 кг
блока ручного ввода	225×440×555 20

Краткое описание

Речевые метеорологические сообщения, составляемые АРМИ, имеют жесткую структуру, т. е. состоят из определенной последовательности метеорологических элементов. Информация о каждом метеоэлементе в речевом сообщении представляет собой законченную фразу, которая, как правило, состоит из названия метеоэлемента, составного количественного числительного (в зависимости от значения метеоэлемента содержит один, два или несколько десятичных разрядов) и наименования единицы измерения. В некоторых случаях отдельные части такой фразы могут отсутствовать. Жесткая речевая структура метеорологических сообщений способствует правильному восприятию и лучшему запоминанию абонентом содержания сообщения о погоде.

АРМИ составляет речевые сообщения о погоде из словесных сегментов — отдельных слов или словосочетаний (элементов будущего сообщения), необходимый запас которых хранится в долговременной памяти устройства («Словаре») на магнитной ленте.

Фонограммы словесных сегментов размещены на девяти информационных дорожках словарных зон. В процессе составления сообщений «Словарь» равномерно протягивается мимо воспроизводящих магнитных головок и с

него последовательно считываются нужные словесные сегменты. Выбранные словесные сегменты переписываются на другую магнитную ленту — «Накопитель». Фонограммы последовательно переписываемых словесных сегментов располагаются на накопителе вплотную друг к другу, при этом паузы из составленного сообщения исключаются.

При ответе абоненту воспроизводится слитное речевое сообщение о погоде, которое по звучанию почти не отличается от естественной речи.

АРМИ состоит из речевого ответчика (рис. 5.24) и блока ручного ввода (см. рис. 5.20).

Речевой ответчик предназначен для преобразования цифровой информации в речевые сообщения о погоде, выдаваемые абонентам телефонной сети. Ответчик состоит из устройства запоминающего воспроизводящего УЗВ, устройства запоминающего накопительного УЗН, буферного цифрового запоминающего устройства БЦЗУ, блока управления БУ, блока питания БП, усилителя контрольного УК.

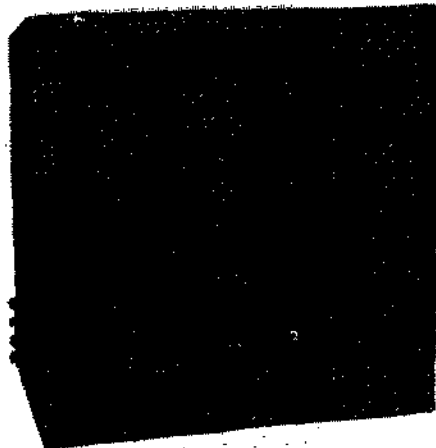


Рис. 5.24. Речевой ответчик АРМИ.

УЗВ предназначен для постоянного хранения необходимого запаса слов и словосочетаний, считываемых в процессе составления речевых сообщений. Одновременно с магнитной ленты считываются служебные метки, необходимые для управления процессом автоматического составления сообщений. УЗН служит для записи речевых сигналов, поступающих из УЗВ и составления из них фонограмм слитного речевого сообщения, которое затем по вызову выдается абонентам телефонной сети. БЦЗУ воспринимает и запоминает 30 десятичных разрядов цифровой метеорологической информации, поступающей от КРАМС или БРВ в последовательном телеграфном коде. Затем в процессе составления речевого сообщения по командам БУ БЦЗУ выдает ему информацию по мере надобности. БУ управляет составлением новых речевых сообщений о погоде. УК предназначен для контроля на слух работы АРМИ при составлении новых речевых сообщений и при ответах абонентам.

Блок ручного ввода (БРВ) предназначен для набора и ввода в ОР информации в телеграфном коде. Описание БРВ приводится в описании устройства индикаторного малогабаритного МИУ.

АРМИ работает в трех режимах: прием телеграммы, составление сообщения и ответ абоненту.

Реализация логических функций в АРМИ осуществляется бесконтакт-

ными магнитными элементами, выполненными на ферритах с прямоугольной петлей гистерезиса.

Среднее время безотказной работы АРМИ 1500 ч.
Вероятность безотказной работы не ниже 0,85 за 250 ч.
Устройство соответствует ТУ 25.04.1884-75.

Датчики станции КРАМС

Датчик параметров ветра

Датчик параметров ветра ДПВ (рис. 5.25) предназначен для измерения скорости и направления ветра в комплекте станции КРАМС.



Рис. 5.25. Датчик параметров ветра станции КРАМС.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
скорости ветра, м/с	1—60
направления ветра, °	0—360
Число импульсов/мин	108
Инструментальная погрешность:	
скорости ветра, имп/мин	$\pm (15 \text{ имп/мин} + 0,025 \cdot 108 v)$, где v — скорость ветра в м/с
направления ветра, °	5
Порог чувствительности, м/с:	
по скорости	не более 0,6
по направлению	не более 0,9
Питание — сеть переменного тока напряжением 36 В, частота 400 Гц.	
Потребляемая мощность, В · А	не более 3,6
Габаритные размеры, мм	400 × 690 × 570
Масса, кг	4,5

Краткое описание

В качестве чувствительного элемента скорости ветра применен четырехлопастный винт, а в качестве чувствительного элемента направления ветра — флюгарка, свободно устанавливающаяся в воздушном потоке.

Значения средней и максимальных скоростей ветра получают путем обработки данных в БВПВ и ЦУ. Для преобразования числа оборотов винта в число импульсов, в ДПВ используется герметичный магнитоуправляемый контактный преобразователь, который за один оборот винта выдает два одиночных импульса. Импульсы поступают в БВПВ для выработки средней и максимальной скоростей ветра.

Угол положения флюгарки, определяющий направление ветра, с помощью магнитной муфты передается на ось сельсина-датчика. Сельсин-датчик соединен (в трансформаторном режиме) с сельсином-приемником, находящимся в БВПВ. При повороте флюгарки, а следовательно, и ротора сельсина-датчика, во вторичной обмотке сельсина-приемника возникает напряжение разбаланса, сигнал разбаланса усиливается и подается на двухфазный серводвигатель, с помощью которого происходит поворот ротора сельсина-приемника до согласования. Одновременно на такой же угол поворачивается линейный круговой потенциометр в БВПВ. Напряжение, снимаемое с этого потенциометра, определяет изменение направления ветра.

Конструктивно датчик ветра представляет собой стойку, на которой закреплены флюгарка и четырехлопастный винт. При вращении винта, жестко закрепленного на валу, вращается установленный на нем постоянный магнит. На неподвижной стойке в верхней части размещена контактная группа безъякорного реле (геркон). Воздействие магнитного потока заставляет дважды сработать контактную группу безъякорного реле за один оборот винта.

Флюгарка, устанавливаясь по направлению воздушного потока, вращается вокруг вертикальной стойки. Вращение флюгарки передается оси сельсина-датчика с помощью магнитной муфты, состоящей из двух постоянных магнитов, установленных снаружи на стойке флюгарки, и одного постоянного магнита, закрепленного на оси сельсина-датчика. В нижней части стойки поставлен ориентир, предназначенный для ориентирования датчика относительно сторон света на месте эксплуатации.

Подключение к датчику соединительного кабеля осуществляется с помощью разъема.

Датчик рассчитан на работу при температуре воздуха от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 98%.

Датчик соответствует ТУ 25-04-1546-71.

Датчик метеорологической дальности видимости

Датчик метеорологической дальности видимости предназначен для измерения метеорологической дальности видимости при работе в комплекте со станцией КРАМС.

В качестве датчика применяется регистратор дальности видимости типа РДВ. Основные технические характеристики, описание конструкции и условия эксплуатации датчика приводятся в описании прибора РДВ-3 (см. с. 79).

Расчетное среднее время безотказной работы датчика 1900 ч.

Датчик соответствует ТУ 25-04-1901-73.

Блок датчиков температуры и влажности

Блок датчиков температуры и влажности БДТВ (рис. 5.26) предназначен для измерения температуры и влажности воздуха в комплекте станции КРАМС.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
температуры, $^{\circ}\text{C}$	$-60, +50$
относительной влажности, %	15—100
Погрешность измерения:	
температуры, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,2$
относительной влажности, %:	
при положительной температуре	± 5

при отрицательной температуре	± 10
Питание — переменный ток напряжением $36 \pm 1\text{В}$, частота 400 Гц , и постоянный ток напряжением $43 \pm 2\text{В}$	
Напряжение питания измерительного моста, В	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А:	
по постоянному току	не более 20
по переменному току	не более 6
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 550 \times 450$
Масса, кг	20

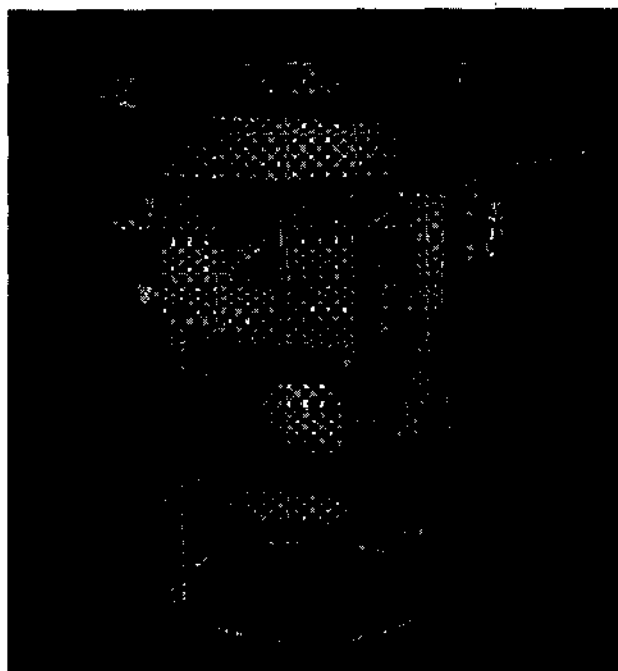


Рис. 5.26. Блок датчиков температуры и влажности станции КРАМС.

Краткое описание

Измерение температуры осуществляется платиновыми термометрами сопротивления.

Номинальное значение сопротивления термометра $500 \pm 0,5 \text{ Ом}$.

Для обеспечения взаимозаменяемости термометров схема измерения температуры имеет запас чувствительности.

Для измерения влажности воздуха применены два метода: психрометрический для положительных температур и гигрометрический для отрицательных.

Психрометрический датчик влажности представляет собой электрический аспирационный психрометр с автоматическим смачиванием, которое обеспечивается системой аспирации датчика.

Определение влажности воздуха по психрометру производится автоматически ЦУ станции.

Для измерения влажности воздуха при отрицательной температуре используется волосной гигрометр.

Блок датчиков температуры и влажности состоит из следующих узлов и элементов: психрометрического датчика, гигрометрического датчика, системы аспирации и смачивания, коробки сопротивлений, корпуса, системы радиационных защит.

Психрометрический датчик состоит из двух одинаковых термометров сопротивления. Один из термометров предназначен для измерения температуры воздуха. Второй термометр, покрытый батистовым чулком, смоченным дистиллированной водой, служит для определения температуры испаряющей поверхности. Чувствительный элемент термометра изготавливается из платинового провода, покрытого двойным слоем винилфлексового лака, и имеет бескаркасную намотку. Этот тип намотки и температурное старение чувствительного элемента позволяет избавиться от тензометрического эффекта и внутренних напряжений в материале, что обеспечивает постоянство градуировочных характеристик термометра. Чувствительный элемент термометра помещается в виде пучка в колпачок, защищающий его от механических повреждений, и герметизируется. Для повышения электрической изоляции пучок предварительно обворачивается конденсаторной пленкой. Колпачок закрывается пробкой и с ее помощью крепится в корпусе термометра. Концы обмотки термометра припаиваются к стойкам, закрепленным на пробке, к которым припаиваются и концы кабеля. Для снижения инерционности термометра чувствительный элемент теплоизолирован от корпуса.

Гигрометрический датчик состоит из волосной «гитары», рычажной системы с возвратной спиральной пружиной и индукционного потенциометра. В датчике предусмотрена возможность осуществления параллельного сдвига и изменения наклона характеристики гигрометра, что позволяет регулировать датчик в полевых условиях. Все элементы гигрометрического датчика объединены в съемный узел, который крепится на подставке. От попадания осадков и крупной пыли гигрометр защищен вентилируемым кожухом. Кожух является съемным, что позволяет производить настройку гигрометра в полевых условиях без отключения БДТВ. В крышке гигрометра имеется смотровое окно для наблюдения за показаниями датчика по вспомогательной шкале. В основании корпуса гигрометра размещен сальниковый ввод для проводов внутреннего монтажа. Чувствительный элемент гигрометра представляет собой шесть пучков обезжиренных волос, натянутых в виде струн «гитары». Один конец гитары закреплен в корректоре, а другой через регулируемое плечо связан тягой с осью ротора индукционного потенциометра. Гигрометр защищен экранами, которые имеют вентиляционный патрубок.

Аспирация термометров и гигрометра производится центробежным электрическим вентилятором, размещенным на боковой стенке корпуса БДТВ.

Коробка сопротивлений служит для размещения в ней сопротивлений для обоих термометров и измерительного выпрямителя гигрометрического датчика. Для предохранения от воздействий влаги на элементы схемы коробка герметизируется. Корпус датчика выполнен в брызгозащищенном исполнении.

Блок датчиков температуры и влажности рассчитан на работу при температуре воздуха -60 , $+50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности $30-100\%$ и атмосферном давлении $570-1090$ мбар.

Блок датчиков соответствует ТУ 25-04-1542-71.

Датчик высоты нижней границы облаков

Датчик высоты нижней границы облаков (рис. 5.27) предназначен для измерения в составе станции КРАМС нижней границы облаков непосредственно над местом его установки в любое время суток при отсутствии тумана, сильных осадков (дождь, снег, град) и сильной дымки.

В качестве датчика используется РВО-2 в комплектации ИВО, работающий совместно с дистанционной приставкой ДВ-1.



Рис. 5.27. Датчик высоты нижней границы облаков станции КРАМС.

Основные технические характеристики¹

Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц
 Потребляемая мощность, В · А не более 700
 Датчик соответствует ТУ 25-04-1541-71.

Датчик грозы

Датчик грозы ДГ-М (рис. 5.28) предназначен для обнаружения изменения электростатического поля, возникающего при разрядах молнии, и передачи сигнала наличия грозы на центральное устройство станции КРАМС.

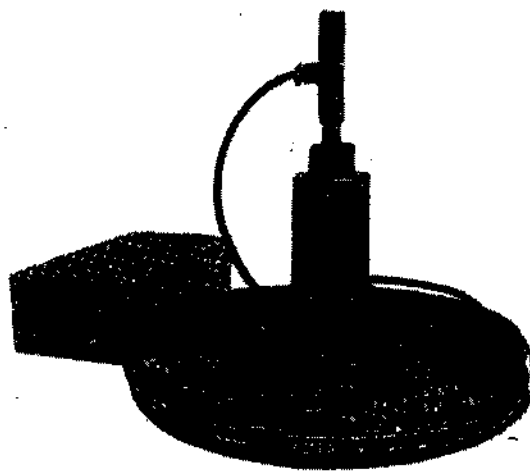


Рис. 5.28. Датчик грозы станции КРАМС.

¹ Описание РВО. 2 см, на с. 108, ДВ-1 на с. 276.

Основные технические характеристики

Радиус обнаружения, км	около 30
Порог срабатывания датчика по току, мкА	$1 \pm 0,1$
Регулировка порога срабатывания по току, мкА	0,5 — 2,5
Входное сопротивление усилителя датчика грозы, МОм	не менее $1 \pm 0,2$
Питание датчика — источник переменного тока напряжением 36 В, частота 400 Гц	
Потребляемая мощность, Вт	не более 6
Габаритные размеры, мм:	
антенны	$\varnothing 534 \times 600$
усилителя	$190 \times 230 \times 380$
Масса, кг:	
антенны	18
усилителя	8

Краткое описание

Действие датчика основано на регистрации изменения напряженности электростатического поля. Чувствительным элементом датчика является электростатическая антенна, на которой при разрядах молнии вследствие изменения напряженности электростатического поля изменяется величина заряда.

Если ток, протекающий по сопротивлению нагрузки антенны, превосходит пороговое значение, то он вызывает срабатывание исполнительного реле, что служит сигналом о наличии грозы.

Электростатическая антенна состоит из емкости, закрепленной на диске со стаканом. Стакан через изоляторы соединен с трубой, которая крепится при помощи болтов к мачте. От попадания влаги изолятор предохраняет защита.

Усилитель смонтирован в отдельном блоке.

На основании блока установлены разъемы для соединения его с антенной и ЦУ КРАМС, а также кнопка проверки работоспособности датчика. При включении кнопки на вход усилителя подается сигнал, имитирующий сигнал при разрядах молний.

Схема контроля позволяет проверить работоспособность всего датчика в целом.

Датчик имеет устройство, которое защищает усилитель от перегрузок при грозовых разрядах.

Усилитель содержит корректор частотной характеристики, который обеспечивает регулировку полосы пропускания усилителя, и потенциометр регулировки порога чувствительности усилителя.

Нагрузкой выходного каскада является реле, при срабатывании которого в линию связи подается сигнал о наличии близкой грозы.

Датчик рассчитан на работу при температуре воздуха $+10, +50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$.

Датчик атмосферного давления

Датчик атмосферного давления (рис. 5.29) предназначен для измерения атмосферного давления в комплекте станции КРАМС. Возможен визуальный отсчет результата измерения по цифровому отсчетному устройству датчика.

Основные технические характеристики

Пределы измерений, мбар	600 — 1080
Диапазон измерения, мбар	130
Инструментальная погрешность, мбар	не более $\pm 0,35$

Температурный коэффициент, мбар/°С . . .	не более 0,05
Вариация показаний, мбар . . .	не более 0,05
Максимальная скорость отработки, мбар/мин . . .	5
Выходной параметр датчика — электрическое сопротивление	
Питание — постоянный ток напряжением 25 ± 2 В и переменный ток напряжением 36 ± 1 В, частота 400 Гц	
Максимальная потребляемая мощность в процессе отработки разбаланса, В · А:	
по цепи постоянного тока	12
по цепи переменного тока	18
Габаритные размеры, мм	610×264×232
Масса, кг	не более 12

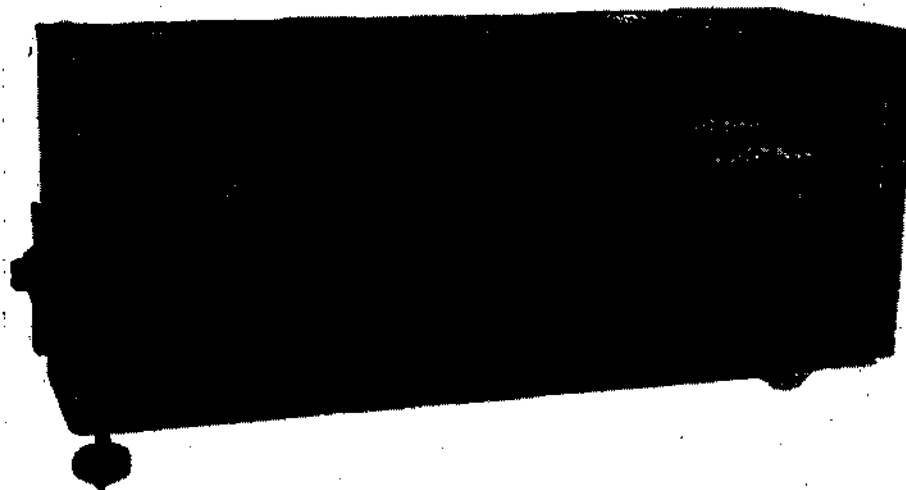


Рис. 5.29. Датчик атмосферного давления станции КРАМС.

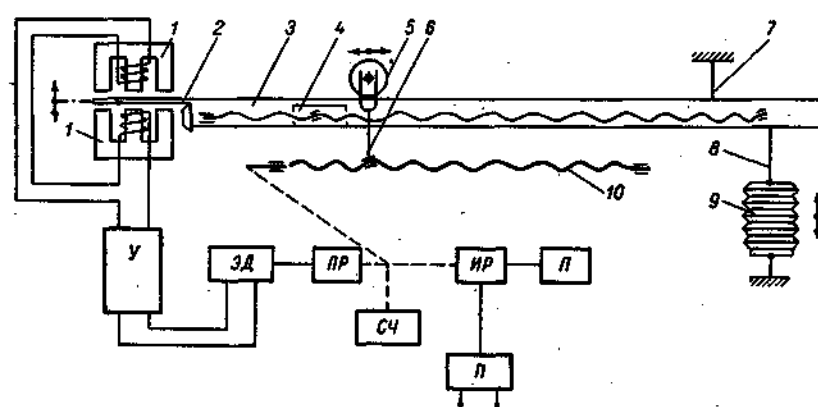


Рис. 5.30. Функциональная схема датчика атмосферного давления станции КРАМС.

Краткое описание

Датчик основан на принципе силовой компенсации усилия, развиваемого сильфоном под действием атмосферного давления.

Функциональная схема датчика приведена на рис. 5.30. Сильфон 9 развивает усилие, которое компенсируется измерительным (подвижным) грузом 5 и компенсационным грузом 4. Вес грузов, создавая момент относительно точки подвеса 7 коромысла 3, развивает на тяге 8, жестко связанной с сильфоном, усилие, равное по величине и противоположное по направлению усилию, развиваемому атмосферным давлением.

При изменении атмосферного давления коромысло отклоняется от горизонтального положения, изменяя зазоры между якорем 2 и магнитопроводами 1 дифференциального индуктивного датчика ДИД. На выходе ДИД появляется сигнал рассогласования, который подается на систему автоматической обработки.

Система автоматической обработки состоит из усилителя У, электродвигателя ЭД, приводного редуктора ПР, ходового винта 10 и каретки 6, перемещающей измерительный груз.

Направление вращения двигателя определяется фазой сигнала рассогласования и выбирается так, чтобы при перемещении измерительного груза по коромыслу на тяге создавалось усилие, противоположное усилию сильфона. При равенстве этих усилий двигатель останавливается.

С ходовым винтом через исполнительный редуктор ИР связаны потенциометры П, с которых снимается напряжение, пропорциональное величине изменения атмосферного давления.

С ходовым винтом также связан счетчик СЧ для визуального отсчета показаний.

Конструктивно датчик состоит из весового устройства, каретки, счетчика, редуктора с потенциометрами, приводного редуктора с двигателем и монтажной платы. Все узлы датчика закреплены на литом жестком основании, обеспечивающем необходимую точность взаимного расположения элементов измерительной схемы.

Коромысло весового устройства прикреплено к основанию при помощи крестообразной упругой опоры, состоящей из вертикального и двух горизонтальных упругих ленточных подвесов. По направляющим коромысла при помощи ходового винта может быть перемещен компенсационный груз, положение которого выбирается в зависимости от пределов изменения давления в данной местности. Малое плечо коромысла при помощи упругого подвеса соединяется с вакуумированным сильфоном, закрепленным на основании. По направляющим передвигается каретка с поводком, связанная с ходовым винтом плавающей гайкой. Для ограничения хода каретки на основании с обеих сторон имеются упоры с закрепленными на них микровыключателями, включенными в цепь питания обмотки возбуждения двигателя.

На хвостовике ходового винта закрепляется зубчатое колесо с трибом, с помощью которого осуществляется передача движения от приводного редуктора на ходовой винт и от ходового винта на измерительные потенциометры и счетчик.

Показания счетчика соответствуют величине атмосферного давления в миллибарах.

В качестве выходного преобразователя использованы многооборотный потенциометр типа ППМЛ и круговой потенциометр типа ПТП.

Для усиления сигналов разбаланса применен полупроводниковый усилитель типа УРП-59 со средним значением коэффициента усиления не менее 2000.

Датчик рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха $+5$... $+40^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха до 98% и атмосферном давлении 570—1090 мбар.

Датчик соответствует ТУ 25-04-1543-71.

**Максимальное удаление (м) датчиков и блоков станции
КРАМС от центрального устройства (ЦУ)**

Датчик давления	5
Датчик грозы	300
Датчик параметров ветра	300
Датчик параметров ветра поперек взлетно-посадочной полосы с использованием телеграфной линии связи	6000
Блок датчиков температуры и влажности	300
Пульт измерительный	5
Устройство зарядное	5
Блок вызова РТА	10
Блок вызова ТА с использованием телеграфной линии связи	5000
Датчик высоты нижней границы облаков с дистанцион- ной приставкой ДВ-1	8000
Индикаторное устройство с использованием телеграфной линии связи	10 000
Датчик метеорологической дальности видимости	8000
Дистанционный блок с использованием линии связи	5000
Блок вторичных преобразователей параметров ветра	5

Автоматическая радиометеорологическая станция М-107

Автоматическая радиометеорологическая станция М-107 (рис. 5.31) предназначена для измерения атмосферного давления, температуры воздуха, средней скорости ветра, направления ветра, количества жидких осадков, выпавших между циклами работы станции, наличия или отсутствия солнечного сияния и передачи указанной информации по радио (кодом азбуки Морзе в физических величинах измеряемого параметра) на расстояние до 600 км. Станция предназначена для автономной работы в труднодоступных или необжитых районах.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
атмосферного давления, мбар	600—1050 (в диапа- зоне 100 мбар)
температуры воздуха, °С	—50, +50
средней скорости ветра (за 10 мин до начала выдачи информации) м/с	1—40
направления ветра, °	0—360
жидких осадков (интенсивностью до 3 мм/мин)	от 0,5
солнечного сияния (при положении солнца над горизонтом не ниже 15°)	наличие или отсут- ствие

Погрешность измерения:	
атмосферного давления (с учетом введения поправок), мбар	±1
температуры (с учетом введения по- правок) воздуха, °С	±0,8
средней скорости ветра, м/с	±(1,0+0,05 $v_{вр}$)
направления ветра, °	±10
жидких осадков, мм	±(0,5+0,05 R), где R — количество осад- ков в мм

Автоматическое измерение и передача ин-
формации по радио 4 или 8 раз в сутки

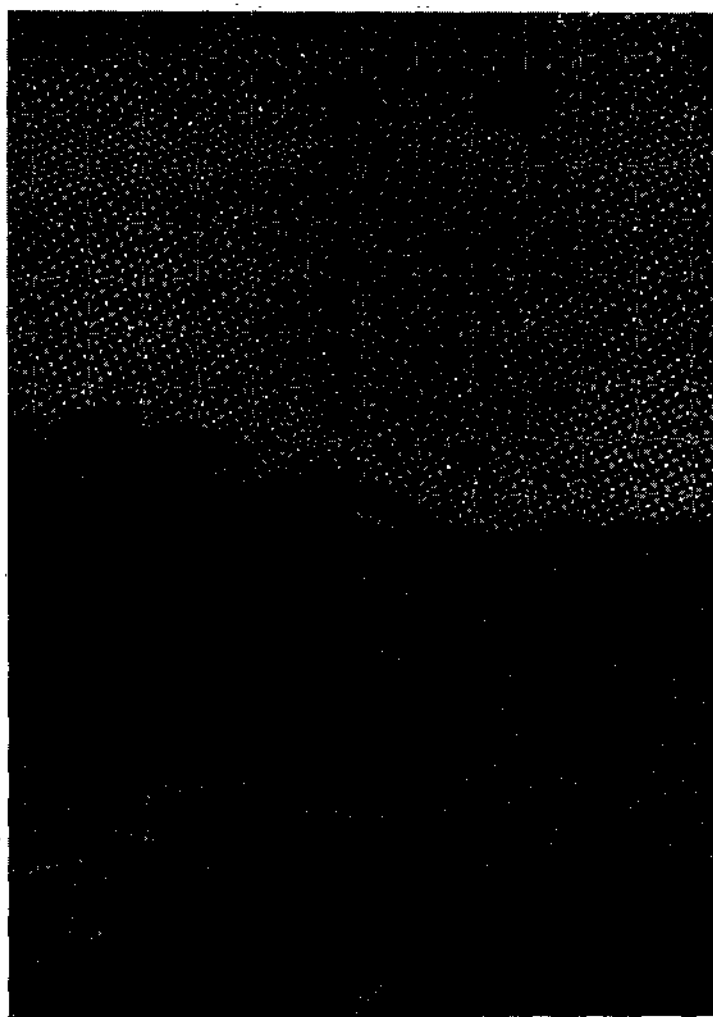


Рис. 5.31. Автоматическая радиометеорологическая станция М-107.

Радиопередатчик станции настроен на частоту в диапазоне, МГц	2,5—5
Мощность радиопередатчика, отдаваемая в антенну, Вт	не менее 25

Примечание. При температуре $+40^{\circ}\text{C}$ и ниже допускается уменьшение мощности до 20 Вт.

Питание — автоматическая ветроэлектрическая станция АВЭС-0,1Гм или изотопный источник «Бета-С».

Длительность одного цикла передачи, с		не более 100
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):		
блока приборов ветра	1450×450×70 мм	9 кг
барометра	215×100×210	3
блока автопуска	Ø 220×300	7
датчика температуры воздуха	105×85×370	1
блока автоматики	530×430×450	40
радиопередатчика с преобразователем напряжения	460×400×420	30
датчика жидких осадков	Ø 265×710	15
датчика солнечного сияния	Ø 320×210	5
контрольно-пускового устройства	360×230×155	10
автоматической ветроэлектрической станции		
АВЭС-0,1Гм:		
генератора (без ветроколеса)	476×462×660	22
мачты ветрогенератора	5000×80	35
блока автоматики	—	45
подставки металлической Пи-4	1440×1550×2100	30
будки защитной жалюзийной БП (внутренний размер)	460×290×525	—
радиомачты	8500×80	55
метеомачты	1250×80	60
мачты датчика жидких осадков	1600×80	12
Общая масса станции, кг		1280

Краткое описание

Автоматическая радиометеорологическая станция М-107 содержит датчики температуры воздуха, атмосферного давления, осадков, солнечного сияния, параметров ветра, а также блок автоматики, блок автопуска и блок радиопередатчиков. В комплект станции М-107 входят автоматическая ветроэлектрическая станция, метеорологическая жалюзийная будка, мачты, контрольно-пусковое устройство, монтажный комплект и соединительные кабели. Блок-схема станции приведена на рис. 5.32.

Работа станции М-107 основана на преобразовании значения измеряемого метеорологического элемента первичным преобразователем в электрические сигналы (импульсы или кодовые сочетания) с последующим преобразованием в сигналы телеграфного кода Морзе.

Станция построена на электромеханических элементах с использованием электронных приборов и преобразователей.

Датчики скорости и направления ветра составляют единый блок (рис. 5.33) и имеют общий кронштейн, устанавливаемый на вершине радиомачты.

Датчик скорости ветра основан на преобразовании числа оборотов трехчашечной вертушки, вращающейся под действием воздушного потока, в электрические импульсы, поступающие на вход электромеханического счетчика блока автоматики.

Временной интервал для определения средней скорости ветра за 10 мин обеспечивается часовым механизмом блока автопуска. Ветроприемник укреплен на вертикальной оси, которая через редуктор приводит в прерывистое

движение магнит, управляющий герметизированным контактом (герконом). Контакт под действием магнитного поля на некоторое время замыкается, при этом во время измерения скорости ветра через него проходит импульс тока на счетчик скорости ветра, установленный в блоке автоматики станции. Датчик направления ветра основан на преобразовании положения флюгарки относительно сторон света в код с помощью контактной стрелки и

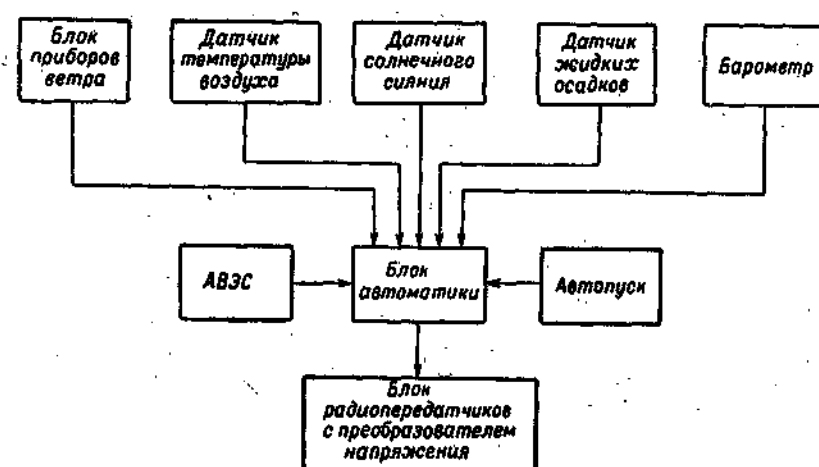


Рис. 5.32. Блок-схема станции М-107.

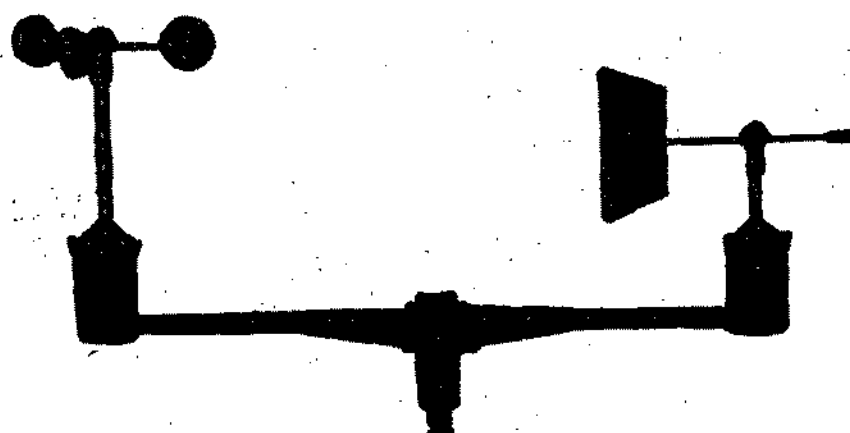


Рис. 5.33. Датчики скорости и направления ветра станции М-107.

контактной шкалы, соединенной с входами кодирующего устройства блока автоматики.

Ось флюгарки установлена в двух шарикоподшипниках, расположенных в верхнем основании прибора. Постоянный магнит, помещенный на оси, увлекает за собой магнит, закрепленный на оси измерительной части прибора. На этой же оси жестко закреплена многолучевая стрелка. В период между

измерениями стрелка повторяет движение флюгарки, перемещаясь над шкалой, имеющей три ряда ламелей. В момент определения направления ветра из блока автоматики поступает напряжение на электромагнит. Под действием электромагнита стрелка прижимается к шкале, при этом два луча стрелки прижимаются к токосъемнику, а третий и четвертый — к ламелям «сотен» и «десятков» соответственно. Прижимное устройство снабжено специальным фиксатором, который не позволяет лучам стрелки замкнуть две рядом расположенные ламели. После определения направления электромагнит прижимного устройства выключается и стрелка вновь следует за движением флюгарки.

Датчик атмосферного давления (рис. 5.34) основан на преобразовании деформации блока барокоробок под воздействием атмосферного давления в

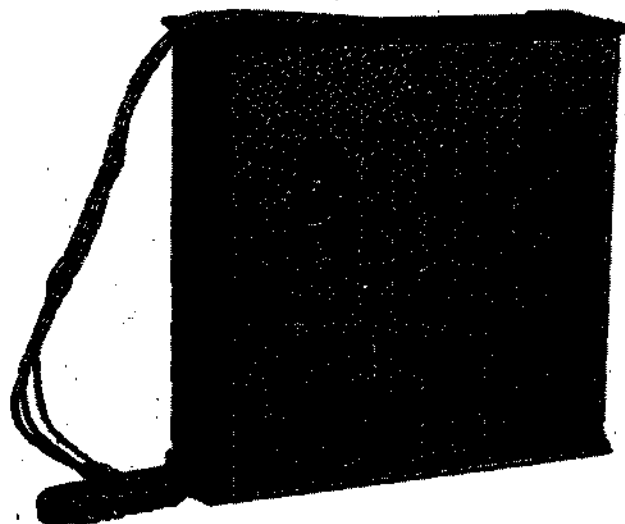


Рис. 5.34. Датчик атмосферного давления станции М-107.

электрические импульсы, поступающие на вход электромеханического счетчика блока автоматики.

Чувствительным элементом барометра является блок мембранных барокоробок, один конец которого закреплен, а второй через толкатель соединен с коромыслом, которое может поворачиваться на некоторый угол. Длинный конец коромысла имеет биметаллическую пластину, служащую для термокомпенсации. На конце биметаллической пластины имеется контакт, над которым установлен микрометрический винт для измерения перемещения длинного плеча коромысла.

Между сроками измерения микрометрический винт находится в крайнем верхнем положении, при этом контактная группа разомкнута. Во время измерения давления электродвигатель через редуктор перемещает микрометрический винт и вращает постоянный магнит, замыкающий при этом герметизированный магнитоуправляемый контакт (геркон). При перемещении микрометрического винта на 0,025 мм один раз замыкается геркон.

Барометр закрывается защитной крышкой и устанавливается в кожух блока барометра и автопуска, где соединяется со схемой станции при помощи штепсельного разъема.

Датчик температуры воздуха станции М-107 аналогичен датчику станции М-106М (М-96-10) (см. с. 254).

Датчик атмосферных осадков станции М-107 аналогичен датчику М-96-8 станции М-106М (см. с. 266).

Датчик солнечного сияния станции М-107 аналогичен датчику М-96-7 станции М-106М (см. с. 267).

Аппаратура управления и кодирования станции М-107 состоит из блока автопуска и блока автоматики.

Управление работой станции в период измерения и передачи информации заключается в последовательном подключении ко входам кодирующего устройства счетчиков и других преобразователей, на которых запоминаются результаты измерения метеорологических элементов, с целью дальнейшего их преобразования в сигналы, передаваемые станцией по радио.



Рис. 5.35. Блок автопуска станции М-107.

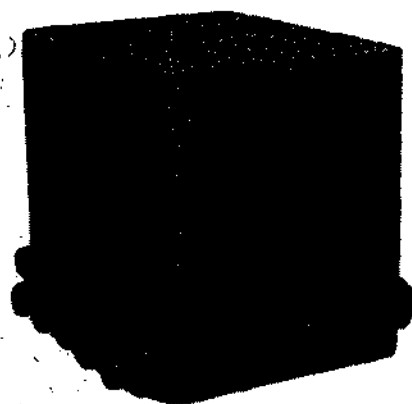


Рис. 5.36. Блок автоматики станции М-107.

Блок автопуска (рис. 5.35) предназначен для управления работой станции в подготовительный период (включение датчиков и блоков измерения и включения цепи накала радиопередатчика), а также для запуска станции во время, установленное для передачи информации. Датчиком времени автопуска являются специальные часы 2054П, на часовой оси которых установлен кулачок, замыкающий электрические контакты. Ось заводной пружины соединена с механизмом автопуска, имеющим электродвигатель, осуществляющий подзаводку часового механизма.

Блок автоматики (рис. 5.36) предназначен для управления автоматической работой станции в период измерения и передачи информации и обеспечивает: опрос и измерение метеорологических элементов; кодирование измеренных значений метеорологических элементов в цифровой телеграфный код; передачу закодированных значений на вход радиопередающего устройства; приведение в исходное положение всех измерительных цепей и подготовку станции к следующему циклу измерения.

Блок автоматики состоит из отдельных блоков, смонтированных на рамах: блока управления и кодирования; блока измерения температуры; блока счетчиков средней скорости ветра, осадков, датчика давления. Блоки встав-

ляются в стойку блока автоматики при монтаже на месте установки станции. Блоки соединяются с общей схемой блока автоматики при помощи штепсельных разъемов.

Блок трех одинаковых по конструкции счетчиков служит для подсчета импульсов, поступающих от датчиков скорости ветра, давления и осадков. Все три счетчика блока автоматики одинаковы и взаимозаменяемы.

Непрерывно действующим механизмом станции является только часовой механизм автопуска. Рабочий цикл станции начинается за 12 мин до начала радиопередачи.

Передача радиogramм начинается с «позывных» сигналов, присвоенных данной станции. Затем передается информация о значении метеорологических элементов. Перед передачей значений передается буква, отличающая один параметр от другого. Позывные определяются при заказе станции.

Для обработки радиogramм и получения истинных значений температуры и давления к значениям в тексте радиogramмы необходимо ввести поправки, указанные в формуляре на станцию.

Блок радиопередатчиков предназначен для передачи информации по радио на приемные пункты. Блок радиопередатчиков имеет два одинаковых (по электрической схеме) радиопередатчика, один из которых работает в дневное время, а другой — в ночное. Переключение радиопередатчиков производится автопуском через 12 ч. Стабильность частот обеспечивается кварцевым задающим генератором. Работают радиопередатчики на одну антенну, переключение которой производится с помощью антенного реле. Каждый из радиопередатчиков имеет свои элементы настройки антенны. Питание анодной цепи высоким напряжением осуществляется преобразователем, выполненным на полупроводниковых элементах.

Блок радиопередающей аппаратуры состоит из трех автономных узлов: двух радиопередатчиков и одного преобразователя анодного напряжения, смонтированных на отдельных шасси.

Антенно-фидерное устройство включает в себя узлы согласующих элементов, линию передачи и антенну. Согласующие элементы расположены на шасси каждого радиопередатчика.

Передающая антенна станции М-107 представляет собой симметричный полуволновой вибратор, номинальная длина плеч которого рассчитана на среднюю длину волны в диапазоне 60—120 м. Угол наклона линии плеч вибратора в вертикальной плоскости порядка 10—11°, что дает пространственное перекрытие диаграммой направленности расстояния 200—600 км.

В качестве блока питания используется автоматическая ветроэлектрическая станция АВЭС-0,1Гм, состоящая из ветроэлектрического агрегата, аккумуляторной батареи, блока управления и защиты.

Ветроэлектрический агрегат (рис. 5.37) является основным источником получения электрической энергии за счет энергии ветра, используемой для подзарядки аккумуляторов — непосредственных источников электрического питания станции М-107.

В состав АВЭС-0,1Гм входит ветроэлектрический агрегат типа ГВА-0,14 с мачтой, блок управления и защиты, компенсационный стабилизатор напряжения и аккумуляторные батареи.

В автоматике станции предусмотрена защита, которая при полном разряде аккумуляторной батареи снижает ток заряда аккумулятора почти до нуля. По мере разряда аккумуляторной батареи ограничение тока заряда автоматически прекращается. В случае длительного безветрия и разряда аккумуляторов до напряжения 1,1 В на элемент станция автоматически отключается от батареи, тем самым предохраняя аккумуляторы от недопустимо глубоких разрядов. При появлении ветра аккумуляторы подзаряжаются и станция автоматически подключается к аккумуляторной батарее. Постоянное напряжение 26—31 В поддерживается стабилизатором напряжения.

Мачта, предназначенная для установки ветроэлектрического агрегата, представляет собой металлическую конструкцию, состоящую из трех отрезков труб, соединенных между собой. Мачта устанавливается на шарнире при

помощи оси и крепится растяжками к анкерным болтам. Установка мачты в вертикальное положение достигается регулированием длины растяжек.

Аккумуляторная батарея состоит из 12 щелочных кадмиево-никелевых аккумуляторов типа БКН-100КТ, соединенных в две параллельные ветви. Батареи размещаются в двух герметичных сварных контейнерах. Аккумуляторные батареи работают в режиме постоянного подзаряда. В случае безветрия, при питании станции от ветроагрегата, аккумуляторная батарея обеспечивает энергоснабжением потребителей в течение 10 суток при среднем потреблении электроэнергии 10 А · ч.

Наряду с автоматической ветроэлектрической станцией АВЭС-0,1Гм для электрического питания станции М-107 применяется также изотопный источник электрической энергии «Бета-С» (рис. 5.38), обеспечивающий непрерывную работу станции М-107 без обслуживания в течение 10 лет (независимо от климатических условий).

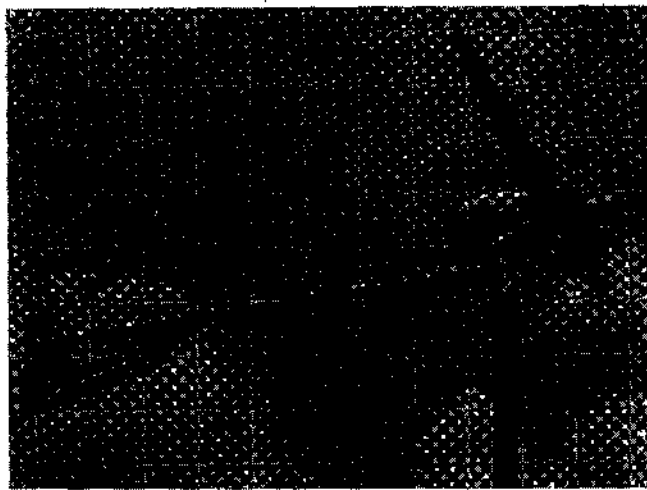


Рис. 5.37. Автоматическая ветроэлектрическая станция АВЭС-0,1Гм.

Изотопный источник электрической энергии «Бета-С» основан на непосредственном преобразовании энергии радиоактивного распада в электрическую. В комплект источника входит блок накопления электрической энергии, позволяющий обеспечивать мощность в импульсном режиме до 1—2 кВт. Надежность работы обеспечивается независимостью от температурных условий, возможностью работы в режиме короткого замыкания в течение неограниченного времени и простотой конструкции, безопасностью работы — биологической защитой, снижающей мощность ионизирующего излучения до требуемого уровня. Транспортировка источника может осуществляться любым видом транспорта.

В комплект станции М-107 входят метеомачты, радиомачты, мачты ветроэлектроагрегата, осадкомера, датчика тумана и метеорологическая жалюзийная будка.

Для контроля работы станции, а также ее наладки во время монтажа и испытаний используется контрольно-пусковое устройство (рис. 5.39). С помощью этого устройства производится проверка электродвижущей силы и напряжения аккумуляторной батареи во время работы станции; запуск

станции, минуя автопуск; подключение ондулятора и запись программы работы станции непосредственно с кодообразователя; подключение телеграфного ключа; включение любого радиопередатчика для настройки и телеграфной (односторонней) связи.

Контрольно-пусковое устройство представляет собой отдельный узел станции переносного типа.

Корпус устройства выполнен в виде чемодана с открывающейся крышкой. Внутренняя часть корпуса разделена на два отсека: в одном отсеке расположен монтаж устройства, в другом укладывается кабель для электрического соединения устройства с блоком автоматики станции. Внутри корпуса находится разъем для подключения кабеля.

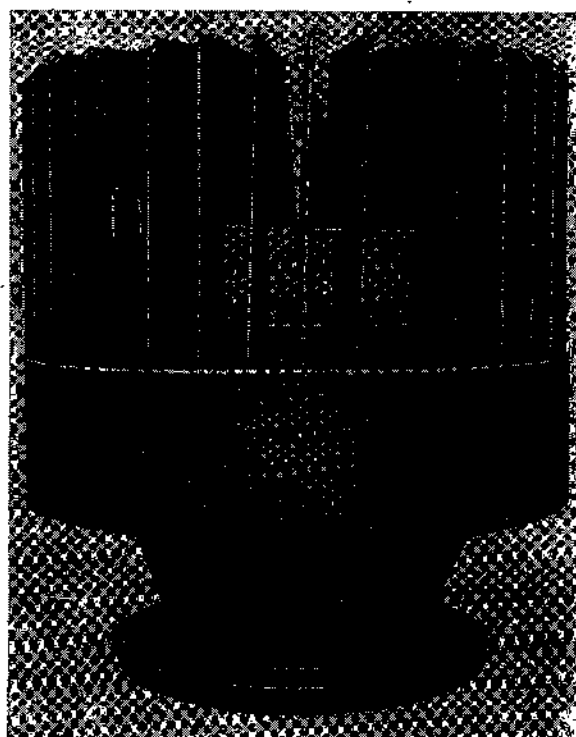


Рис. 5.38. Изотопный источник электроэнергии «Бета-С».

На лицевой панели прибора имеются гнезда для подключения ондулятора, телеграфного ключа, прибора для измерения напряжения, тумблера и кнопки для запуска станции в работу.

Блок приборов ветра, датчик солнечного сияния, датчик температуры воздуха, блок радиопередатчиков с преобразователем напряжения и ветро-электрическим агрегатом рассчитаны на работу при температуре воздуха -50 , $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98%.

Блок автоматики станции, блок автоматики АВЭС-0,1Гм, аккумуляторные батареи, барометр и автопуск рассчитаны на работу при температуре воздуха -25 , $+30^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98%.

Датчик жидких осадков рассчитан на работу при температуре воздуха 0, +50°C и относительной влажности до 98%.
 Эксплуатация станции возможна на высоте до 3500 м над уровнем моря.
 Расчетная вероятность безотказной работы станции $P = 0,7$ в течение года.
 Станция соответствует ТУ 25-04-1487-74.

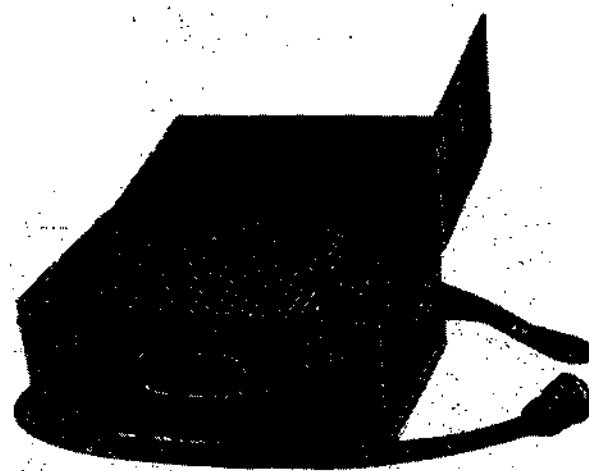


Рис. 5.39. Контрольно-пусковое устройство станции М-107.

Автоматический режимный регистрирующий гидрологический пост ГР-103

Автоматический режимный регистрирующий гидрологический пост ГР-103 (АРРГП) предназначен для измерения и регистрации на перфоленте в двоично-десятичном коде гидрологических параметров в тех пунктах гидрологической сети, где требуется систематическое накопление информации в течение заданного промежутка времени.

АРРГП обеспечивает регистрацию температуры и уровня воды.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
температуры, °C	0; +40
уровня, м	0—6
Предел допускаемой погрешности:	
измерителя температуры, °C	±0,2
измерителя уровня, см	±4
Погрешность суточного хода часов блока автоматики, мин	не более ±1
Питание поста — электрическая сеть напряжением 127/220 В, частота 50 Гц, и аккумуляторная батарея или только аккумуляторная батарея.	
Максимальная длина линии связи (при максимальном сопротивлении линии связи не более 300 Ом), км	до 2

Максимальная потребляемая от источника питания мощность, В · А:	
во время измерения	300
в период между измерениями	10
Габаритные размеры, мм:	
блока автоматики	800×585×490
датчика температуры	Ø 88×265
датчика уровня	Ø 180×1300
Масса, кг:	
блока автоматики	85
датчика температуры (без кабеля)	3
датчика уровня	28

Краткое описание

Автоматический режимный регистрирующий гидрологический пост ГР-103 выполнен в виде отдельных узлов.

Блок памяти представляет собой стандартный перфоратор, помещаемый в укладочный ящик с системой обогрева при низких температурах.

Датчик температуры воды (рис. 5.40) состоит из чувствительного элемента (термометр сопротивления типа ПТС-500), помещенного в стакан и прикрытого защитным кожухом.

Дистанционный гидростатический датчик уровня (рис. 5.41) выполнен в виде цилиндрической герметичной конструкции, в которой на станине закреплены чувствительный элемент (ртутный манометр), электродвигатель, реле и микропереключатель.

Процесс сбора и регистрации информации в каждом цикле работы АРРГП осуществляется по программе. В течение 5 мин подается питание на датчики АРРГП. Информация от датчиков поступает одновременно на пересчетные устройства соответствующих датчиков в блок автоматики, где происходит преобразование число-импульсного кода в двоично-десятичный код.

Через 5 мин после начала цикла: 1) запускается двигатель перфоратора и приходит в действие управляющее устройство; 2) осуществляется запись информации на перфоленте в пятиэлементном двоично-десятичном коде; 3) выключается двигатель перфоратора, приходят в исходное состояние электронные схемы.

Блок автоматики АРРГП (рис. 5.42) предназначен для приема от гидрологических датчиков информации и регистрации ее на перфоленте в двоично-десятичном коде. Блок автоматики состоит из программного устройства, устройства кодирования и накопления информации, запоминающего устройства, блока питания и автоматического измерителя температуры воды. Программное устройство осуществляет временную последовательность (программу) работы всего гидрологического поста. Сигналы времени кодируются в программном устройстве для регистрации их на перфоленте при каждом цикле измерений. В программное устройство входят задающий генератор, формирователь тактовых импульсов, промежуточный делитель частоты, устройства отсчета минут, часов, суток, месяцев.



Рис. 5.40. Датчик температуры воды ГР-103.

Устройство кодирования и накопления информации работает по командам, поступающим с программного устройства, преобразует сигналы число-импульсного кода, поступающие от датчиков, в двоично-десятичный код и обеспечивает регистрацию на перфолене времени и результатов измерения. Запоминающее устройство регистрирует информацию в двоично-десятичном коде в виде отверстий на бумажной ленте. В качестве носителя информации используется стандартная телеграфная лента.



Рис. 5.41. Дистанционный гидростатический уровнемер.

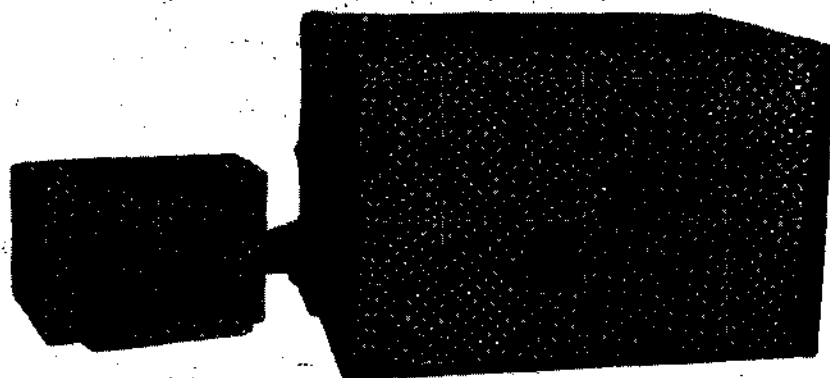


Рис. 5.42. Блок автоматики автоматического режимного регистрирующего гидрологического поста ГР-103 с перфоратором.

Автоматический измеритель температуры воды осуществляет измерение температуры воды с использованием метода поразрядного уравнивания четырехплечего самобалансирующегося моста постоянного тока. Дистанционный гидростатический датчик уровня ГР-105 предназначен для измерения уровня воды в водоемах и водотоках при эксплуатации его в комплекте автоматического режимного гидрологического поста ГР-103. Уровнемер основан на манометрическом методе измерения гидростатического давления воды. Первичным измерительным преобразователем уровнемера является ртутный манометр. Одно колено манометра через трубку соединяется с приемником давления и воспринимает суммарное действие гидростатического давления воды и атмосферного давления, а второе — только атмосферное давление. Изменение уровня ртути в трубках манометра пропорционально изменению измеряемого уровня воды.

Изменение уровня воды с помощью электромеханического преобразователя преобразуется в число электрических импульсов.

На приемник гидростатического давления навинчивается сетчатый фильтр, предохраняющий уровнемер от засорения.

Электромеханическая часть уровнемера состоит из реверсивного электродвигателя, электромагнитных реле, микропереключателей и импульсной группы.

Принцип действия датчика температуры основан на зависимости электрического сопротивления термочувствительного элемента от температуры окружающей среды.

В качестве чувствительного элемента датчика использован термометр сопротивления типа ТСП-500, помещенный в защитный кожух. Выводы термометра сопротивления припаиваются к плате с лепестками, которая крепится винтами к корпусу.

В кожухе имеются отверстия для свободного доступа воды к колпачку термометра сопротивления.

Блок питания обеспечивает гидрологический пост необходимыми напряжениями. Постоянное напряжение $36 \text{ В} \pm 10\%$ предназначено для питания датчиков, переменное напряжение $220 \text{ В} \pm 10\%$, частота $50 \text{ Гц} \pm 0,5\%$ — для питания перфоратора.

Блок автоматики гидрологического поста рассчитан на работу при температуре воздуха $-25, +35^\circ\text{C}$.

Вероятность безотказной работы гидрологического поста за 500 ч при доверительной вероятности $P = 0,8$ не менее 0,75.

Гидрологический пост соответствует ТУ 25-04-1651-72.

Морская автоматическая регистрирующая станция МАРС-1

Морская автоматическая регистрирующая станция МАРС-1 (рис. 5.43) предназначена для автоматического измерения по заданной программе гидрометеорологических и актинометрических параметров на научно-исследовательских судах.

Краткое описание

Основным режимом работы станций является автоматический режим, при котором станция производит измерения, обработку, регистрацию и выдачу информации в судовой вычислительный центр через каждые 1, 2 или 3 ч в зависимости от установленной периодичности.

Выбор наветренного борта производится станцией автоматически перед началом измерений по направлению ветра относительно курса судна.

Кроме автоматического режима измерений, станция может быть включена в контрольный режим, в котором проверяется правильность работы станции.

Структурная схема станции приведена на рис. 5.44.

В комплект станции входят: пульт оператора, блоки измерения, управления и регистрации, цифровые табло и датчики, измеряющие метеорологические элементы.

Кроме автоматических измеренных элементов, в станцию могут быть введены вручную абсолютная и относительная влажность воздуха; истинное среднее направление ветра за 10 мин; истинная средняя скорость ветра за 10 мин; вид осадков и явлений.

Станция МАРС-1 комплектуется датчиками со следующими выходными параметрами: активное сопротивление 380—600 и 440—680 Ом; изменение ЭДС от 0 до 20 мВ и от 0 до 10 В; число-импульсный код.

Вся информация, измеренная и предварительно обработанная станцией, регистрируется на рулонной и перфорированной ленте телетайпа или на лентах самописцев, а также поступает на информационное табло оператора и индицируется в цифровом виде. Часть информации, необходимой для метеорологического обеспечения работы судна, поступает на выносные информационные табло. Станция имеет проводную связь с вычислительным судовым центром, по которой информация со станции поступает для дальнейшей обработки.



Рис. 5.43. Станция МАРС-1.

Устройство автоматики станции размещается в помещениях судна и рассчитано на работу при температуре воздуха +5, +40°C и относительной влажности воздуха до 90% при температуре до +30°C.

Датчики и устройства станции, устанавливаемые на открытых палубах и мачтах, рассчитаны на работу при температуре воздуха —50, +60°C, скоростях ветра, достигающих 60 м/с, наличии атмосферных осадков, морского тумана, брызг морской воды, солнечной радиации.

Станция соответствует Л 52.891.009.

Основные технические характеристики

Измеряемый элемент	Пределы измерений	Основная погрешность измерений
Атмосферное давление, мбар	900—1052	± 2
Температура воздуха, °C	—20, +50	$\pm 0,2$
Температура точки росы, °C	—30, +30	$\pm (0,6 + 3,2)$ в зависимости от относительной влажности воздуха
Средняя за 10 мин скорость кажущегося ветра, м/с	1—50	$\pm (0,5 + 0,05 v_{cp})$
Текущая скорость кажущегося ветра, м/с	1—60	$\pm (1 + 0,5 v_T)$
Текущее направление кажущегося ветра, °	0—360	± 10 при скорости ветра более 1,5 м/с
Температура воды, °C	—2, +40	$\pm 0,2$
Температура смоченного термометра, °C	—20, +50	$\pm 0,2$
Высота нижней границы облаков, м	50—1000	$\pm 20\%$, дополнительная $\pm (10 + 0,15H)$
Наличие солнечного сияния	да—нет	
Продолжительность солнечного сияния, мин	0—60	± 5
Интенсивность прямой солнечной радиации, кал/(см²мин)	0—2	$\pm 0,02$
Сумма прямой солнечной радиации, кал/(см²ч)	0—120	$\pm 1,2$
Интенсивность суммарной солнечной радиации, кал/(см²мин)	0—2	$\pm 0,02$
Сумма суммарной солнечной радиации, кал/(см²ч)	0—120	$\pm 1,2$
Интенсивность отраженной солнечной радиации, кал/(см²мин)	0—2	$\pm 0,02$
Сумма отраженной солнечной радиации, кал/(см²ч)	0—120	$\pm 1,2$
Интенсивность рассеянной солнечной радиации, кал/(см²мин)	0—2	$\pm 0,02$
Сумма рассеянной солнечной радиации, кал/(см²ч)	0—120	$\pm 1,2$
Радиационный баланс, кал/(см²мин)	—0,75; +2	$\pm 0,02$
Сумма радиационного баланса, кал/(см²ч)	—45; +120	$\pm 1,2$
Скорость движения судна, м/с	2—14	$\pm 0,12$
Направление движения судна, °	0—360	± 2

Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц

Потребляемая мощность, кВт 2,5

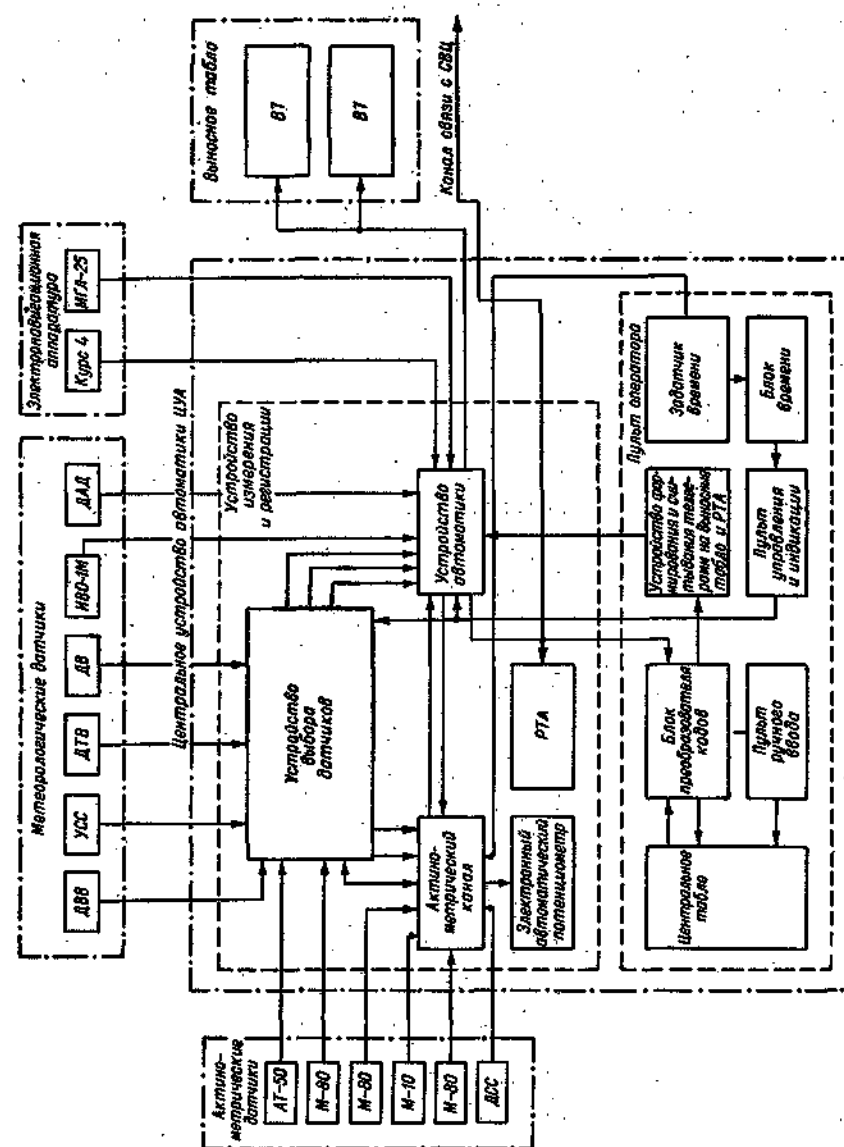


Рис. 5.44. Структурная схема станции MARC-1.

Автоматический дистанционный гидрологический пост

Автоматический дистанционный гидрологический пост АДГП (рис. 5.45) служит для автоматического измерения уровня и температуры воды и передачи данных на пункт сбора информации.

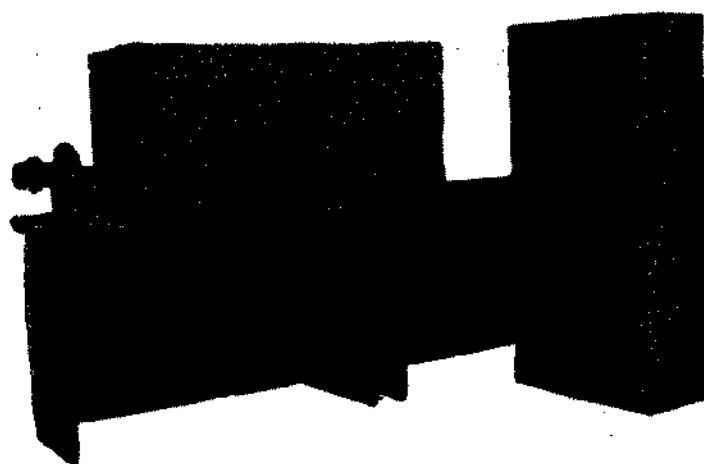


Рис. 5.45. Автоматический дистанционный гидрологический пост.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
температуры, °C	+2, +30
уровня, см	-196, +996, -98, +498, -49, +299
Основная погрешность:	
температуры, °C	±2
уровня, см	±2, ±1, ±0,5
Дальность связи, км:	
проводной	до 20
радио	до 30
Продолжительность сеанса измерения и передачи данных (в зависимости от качества канала связи), с	
Диапазон частот радиоканала, МГц	12 — 24
Дистанционность датчиков, м	33 — 42
Дистанционность датчиков, м	до 100
Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, В · А	145
Габаритные размеры, мм:	
приемной стойки	720×370×1400
устройства автоматики	
шкаф № 1	640×338×650
шкаф № 2	640×338×650
Масса, кг:	
приемной стойки	180
устройства автоматики	
шкаф № 1	70
шкаф № 2	70

Краткое описание

Аппаратура АДГП устанавливается в непосредственной близости от водоемов в будках, защищающих ее от прямого воздействия атмосферных осадков. Датчик температуры размещается в выбранном месте на дне водоема.

При использовании датчика уровня поплавкового типа он устанавливается в колодце, сообщаемом с водоемом. В случае применения гидро-статического датчика уровня он может быть погружен непосредственно в водоем.

Приемная система включает блоки связи, регистры памяти, блок питания и устанавливается в пункте сбора информации.

Приемная система осуществляет вызов гидропоста при телефонном канале связи с помощью автоматического номеронабирателя, при связи по радиоканалу путем формирования кодовых посылок, при двухпроводной линии связи путем подачи токовой посылки.

При включении гидропоста он передает на приемную систему сигнал о готовности к проведению сеанса измерений. Затем по командам приемной системы датчики подключаются к измерительному устройству, которое преобразует выходные сигналы датчиков в код. После измерения информация кодируется и передается по линии связи на приемную систему, где запоминается в регистрах памяти. С целью повышения достоверности передачи применен корреляционный код с дополнительной проверкой на четность. При обнаружении ошибок каждый датчик переопрашивается до четырех раз. По окончании сеанса по команде с пункта сбора производится запись информации в станции или устройстве регистрации.

Проверка функционирования АДГП может осуществляться по встроенному световому табло как на приемной станции, так и в устройстве автоматики. При использовании радиоканала и телефонной линии связи сохраняется возможность их использования для ведения деловых разговоров.

Конструктивно приемная система выполнена в напольном шкафу, в котором установлены блоки. Аппаратура АДГП выполнена в виде двух навесных шкафов: шкафа питания и связи и шкафа измерителя с блоками управления. Каждый блок состоит из сменных субблоков.

В качестве пункта сбора может быть использована либо автоматическая метеорологическая станция М-106М, либо устройство регистрации. В первом случае режим опроса АДГП определяется программой работы станции, причем на одну станцию может работать до четырех гидропостов. Во втором случае АДГП автоматически включается на измерение и передачу данных через 1, 3, 6 ч, причем на одно устройство регистрации может работать до шести гидропостов.

По желанию оператора АДГП можно включить вручную в любое время.

АДГП может работать без обслуживания до шести месяцев.

Сведения, получаемые от АДГП, используются для оперативной оценки состояния водоема и для набора режимной информации.

Приемная система рассчитана на работу при температуре воздуха $+5$, $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$.

АДГП рассчитан на работу при температуре воздуха -40 , $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% при температуре $+35^{\circ}\text{C}$.

Автоматический дистанционный гидрологический пост соответствует Л 52.791.012.

Аналого-цифровой преобразователь АЦПР

Аналого-цифровой преобразователь АЦПР (рис. 5.46) предназначен для измерения и регистрации в аналоговом и цифровом виде непрерывно изменяющегося электрического сигнала малого уровня.

Основные технические характеристики

АЦПР обеспечивает непрерывное измерение и регистрацию электрических сигналов, изменяющихся по амплитуде (в диапазоне частот от 0 до 2 Гц)¹,
мВ

0—10

¹ Диапазон измерения по амплитуде и частоте определяется типом применяемого самописца.

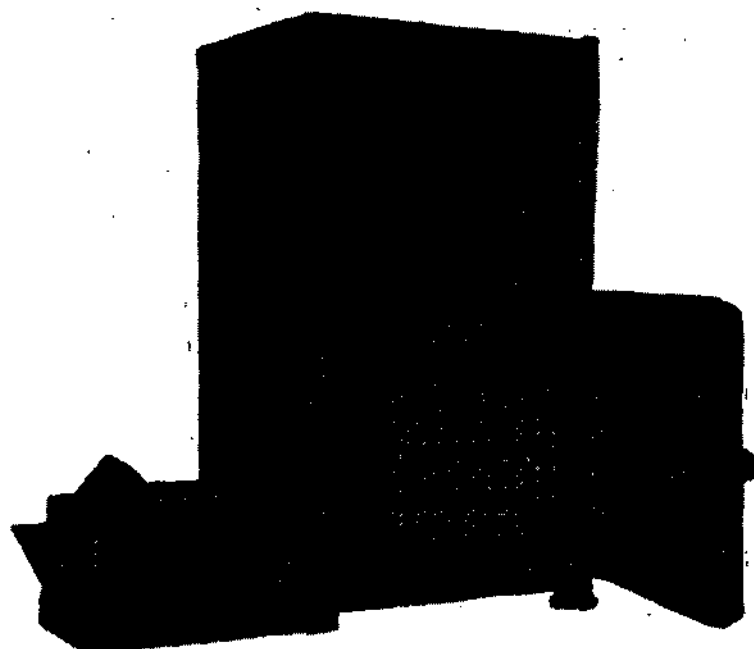


Рис. 5.46. Аналого-цифровой преобразователь АЦПР.

Регистрация измеряемого сигнала производится на ленте самописца в виде непрерывной кривой и на перфоленте ленточного перфоратора в трехразрядном двоично-восьмеричном коде.

Диапазон кодирования составляет 511 кодовых единиц (0—777 в восьмеричной системе) на полную шкалу самописца (275 мм) с частичным перекрытием кодового диапазона на концах шкалы.

Погрешность регистрации измеряемого сигнала в аналоговой форме (определяется характеристиками самописца), % предела измерения

0,5

Погрешность дискретно-кодовой регистрации ± 1 младшего разряда кода

Носитель дискретно-кодовой информации — бумажная телеграфная пятидорожечная перфолента шириной 17,5 мм.

Запись кода на перфоленте производится в виде комбинации пробивок, образующих последовательный ряд трехразрядных двоично-восьмеричных чисел, каждое из которых занимает три строчки на первых трех дорожках перфоленты.

Числа сгруппированы по четыре; в начале и в конце каждой четверки пробиваются соответственно служебные коды «+ восьмеричный» и «Запись», необходимые для ввода данного числового массива в оперативную память ЭВМ.

Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц.

Максимальная потребляемая мощность, В · А не более 250

Габаритные размеры, мм: стойки 935×570×520
перфоратора 270×400×210

Масса, кг: стойки 100
перфоратора 20

Краткое описание

Устройство может работать в трех режимах опроса кода, выбираемых по желанию оператора: автоматическом, от внешнего генератора и разового опроса. При работе в автоматическом режиме оператором с помощью переключателя могут быть установлены частоты опроса и записи кода 1, 2, 4, 8 и 16 Гц. Частота опроса 16 Гц является нерабочей и используется при проверке устройства, работе его от внешнего генератора и в режиме разового опроса. При работе от внешнего генератора может быть установлена любая частота опроса и записи кода, не превышающая 16 Гц. В режиме разового опроса осуществляется одиночно-разовый опрос и регистрация кода в выбранные моменты времени с помощью кнопки «Разовый пуск».

Для проверки работы кодообразующего канала на лицевой панели блока дешифрации расположено контрольное индикаторное табло (индикаторные лампочки и контрольные гнезда).

В аналого-цифровом преобразователе использован принцип измерения электрического сигнала с помощью электронного потенциометра следящего уравнивания с одновременным преобразованием измеряемого сигнала в цифровую форму.

Функциональными узлами преобразователя являются потенциометр КСП-4, преобразователь ДП-2, дешифратор, преобразователь кода, схема управления, ленточный перфоратор ПЛ-80/8а и блок питания.

В качестве датчика может быть использована измерительная часть измерительного устройства, в котором электронный потенциометр является выходным регистрирующим прибором.

Электронный потенциометр осуществляет измерение и запись входного сигнала на диаграммной ленте. Одновременно угол поворота уравнивающего реохорда самописца, пропорциональный измеряемому сигналу, преобразуется в код с помощью 11-разрядного трансформаторного преобразователя угол—код, механически связанного с валом реохорда. С помощью преобразователя кода осуществляется превращение параллельного двоичного кода, полученного на выходе дешифратора, в параллельно-последовательный двоично-восьмеричный код и формирование импульсов тока для срабатывания электромагнитов перфоратора.

Схема управления вырабатывает сигналы управления и синхронизации для обеспечения работы всех узлов устройства по заданной программе.

Конструктивно аналого-цифровой преобразователь состоит из приборной стойки и перфоратора ПЛ-80/8а, соединенных между собой кабелем. Стойка выполнена в виде шкафа, представляющего собой сварной каркас, обшитый листами из алюминиевого сплава. В нижней части шкафа установлен самописец, в верхней — блок питания и блок дешифрации.

Блок дешифрации размещен на 15 вертикально расположенных платах, закрепленных на осях и имеющих возможность опрокидываться на 90° для удобства монтажа и эксплуатации.

Аналого-цифровой преобразователь рассчитан на работу при температуре воздуха +10, +40°C, относительной влажности до 98%.

Дистанционный измеритель температуры и влажности ИТВ-1

Дистанционный измеритель температуры и влажности ИТВ-1 (рис. 5.47) предназначен для измерения температуры и относительной влажности воздуха в десяти точках на уровне установки соответствующих датчиков.

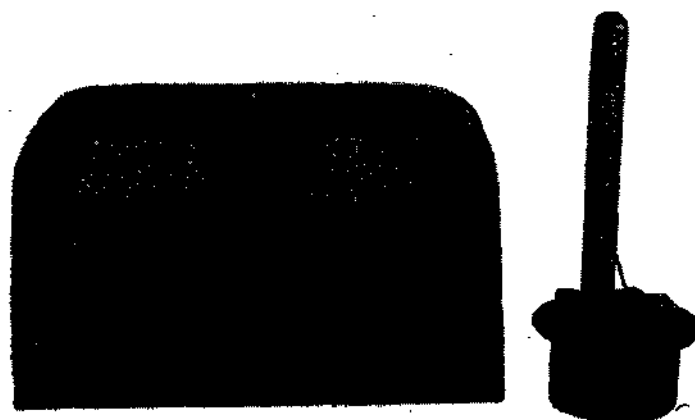


Рис. 5.47. Дистанционный измеритель температуры и влажности воздуха ИТВ-1.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
температуры, °C	-45, +45
относительной влажности, %	20-100
Погрешность измерения:	
температуры, °C	±1
относительной влажности (в диапазоне от 20 до 50%), %	±7
Дистанционность измерения, м	100
Питание — сеть переменного тока напряжением 90—230 В, частота 50 Гц и источник постоянного тока (батарей) напряжением 30 В	
Потребляемый ток, мА	54
Габаритные размеры, мм:	
блока датчиков	138×145×336
измерительного пульта	220×235×392
Масса, кг:	
блока датчиков	1,3
измерительного пульта	10
комплекта (с кабелем)	340

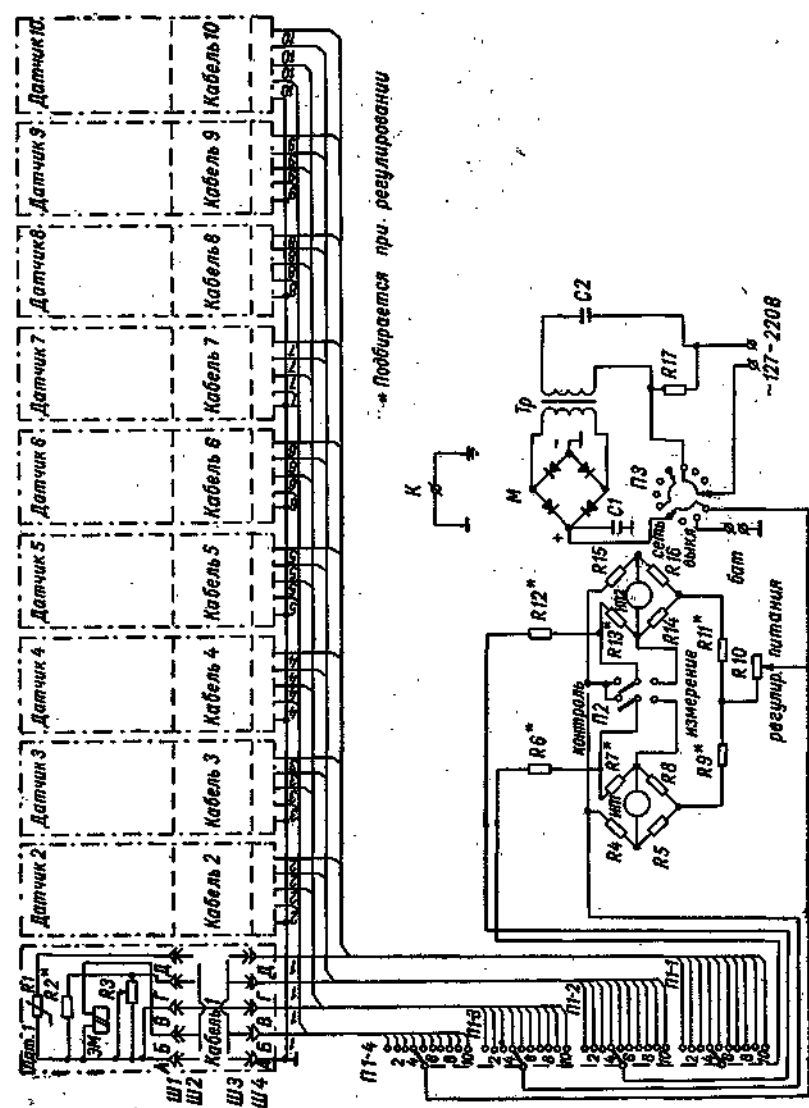


Рис. 5.48. Схема электрическая принципиальная ИТБ-1.

Краткое описание

Работа прибора основана на преобразовании значений температуры и влажности в электрические величины, отсчитываемые визуально по показаниям соответствующих электроизмерительных приборов.

Прибор ИТВ-1 состоит из десяти блоков датчиков температуры и влажности и измерительного пульта. Блок датчиков температуры и влажности воздуха представляет собой плату, на которой размещены термометр сопротивления и волосяной гигрометр.

Измерительный пульт представляет собой настольный прибор, на панели которого установлены указатели температуры и относительной влажности воздуха, ручки переключателей питания и блоков датчиков, тумблер «Измерение — контроль» и ручка реостата регулировки питания. На задней части шасси измерительного пульта прибора размещены штепсельные разъемы для подключения блоков датчиков температуры и влажности и выведен шнур с вилкой для подключения к сети переменного тока. Для питания прибора от батарей внутри пульта имеются клеммы, а в задней крышке — отверстия для шнура питания.

В узле относительной влажности воздуха использован волосяной гигрометр с потенциометрическим преобразователем, сопротивление одного из плеч которого измеряется с помощью неравновесного моста. В диагональ моста включен указатель со шкалой, градуированной в процентах относительной влажности.

Измерение температуры осуществляется с помощью медного термометра сопротивления, включенного в одно из плеч моста. В диагональ моста включен указатель, шкала которого градуирована в °С.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 5.48. Пульт прибора рассчитан на работу при температуре воздуха +5, +50°С.

Прибор соответствует ТУ 25-08-683-70.

Автоматический радиоизмеритель ветра М-42

Автоматический радиоизмеритель М-42 (рис. 5.49, 5.50) предназначен для измерения и передачи по радио (ежечасно или в любое заранее установленное время) в закодированном виде значений средней скорости и направления ветра. Рассчитан на автономную работу в условиях открытой части водохранилищ.

Основные технические характеристики

Пределы измерений средней скорости, м/с	2—40
Начальная чувствительность по скорости, м/с	не более 1,3
Основная погрешность:	
измерения средней скорости, м/с	$\pm(1,0+0,05 v)$, где v — скорость ветра в м/с
измерения направления ветра, румб	1
Измерение направления ветра — по 16 румбам	
Радиопередатчик станции работает на одной из частот, кГц	2500—3300
Уход рабочей частоты радиопередатчика, %	не более 0,02
Мощность станции, отдаваемая радиопередатчиком на эквивалент антенны на рабочей частоте (при напряжении питания $27 \pm 3,5$ В и температуре $25 \pm \pm 10^\circ\text{C}$), В · А	не менее 15
Блок управления и кодирования при номинальном напряжении питания выполняет программу каждого цикла за	60 ± 6 с



Рис. 5.49. Автоматический радионизмеритель ветра М-42.

Питание станции — блок аккумуляторных батарей напряжением	27 ± 3,5 В
Потребляемая мощность станции, В · А	не более 250
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
анемометра	2 кг
румометра	13
автопуска	12
блока управления и кодирования	14
радиопередатчика	10
зарядно-пускового щитка	7
блока аккумуляторов	360
Масса комплекта станции, кг	1000

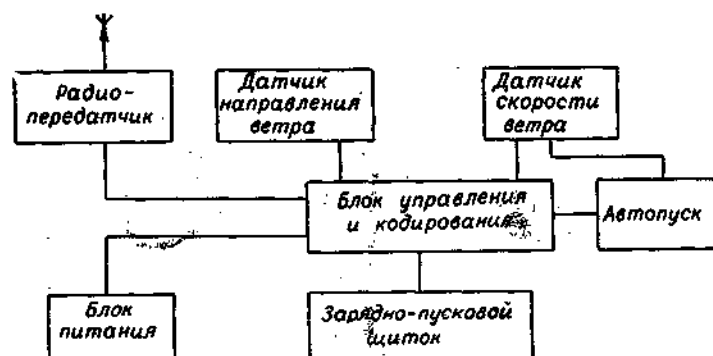


Рис. 5.50. Блок-схема автоматического радионизмерителя ветра М-42.

Краткое описание

Станция состоит из буй с фермой, на котором смонтированы анемометр, румбометр, радиопередатчик, блок управления и кодирования, автопуск, мачты-антенны и блок питания. Подключение кабелей к блокам станции производится с помощью разъемов. Кодирование значений измеряемых элементов, а также управление порядком и продолжительностью работы станции производятся шаговыми искателями.

Анемометр (рис. 5.51) представляет собой трехчашечную вертушку с контактным преобразователем, конструкция которого аналогична конструкции датчика скорости ветра автоматической радиометеорологической станции М-107. Принцип измерения средней скорости ветра и кодирования также не отличается от принятого в станции М-107.

Румбометр (рис. 5.52) состоит из чувствительного элемента и потенциометрических преобразователей, соединенных кабелем. В качестве чувствительного элемента применяется колесо Салейрона, механически связанное вертикальной осью с корпусом потенциометрического дистанционного компаса ПДК-3.

Датчик ПДК-3 с указателем ПДК-49 образует потенциометрическую следящую систему. В результате воздействия ветра вертушки колеса Салейрона располагаются в определенном направлении. Вертикальная ось румбометра устанавливает корпус компаса, а следовательно, и его потенциометр во вполне определенное положение относительно компасной катушки, ориентированной всегда на север. При этом ротор указателя направления с кон-

тактной стрелкой занимает определенное положение относительно контактов электрической шкалы, которой заменена шкала ПДК-49. Угловые перемещения вертикальной оси румбометра и контактной стрелки указателя совершаются синхронно. Во время работы станции из блока управления в катушку электромагнита прижима подается напряжение и при включении электромагнита рамка прижимает стрелку к одному или двум контактам электрической шкалы.

Автопуск осуществляет автоматическое включение станции. Он состоит из специального часового механизма 205ЧП, механизма электрического подзавода и контактных групп коммутации и принципиально не отличается от автопуска станции М-107.

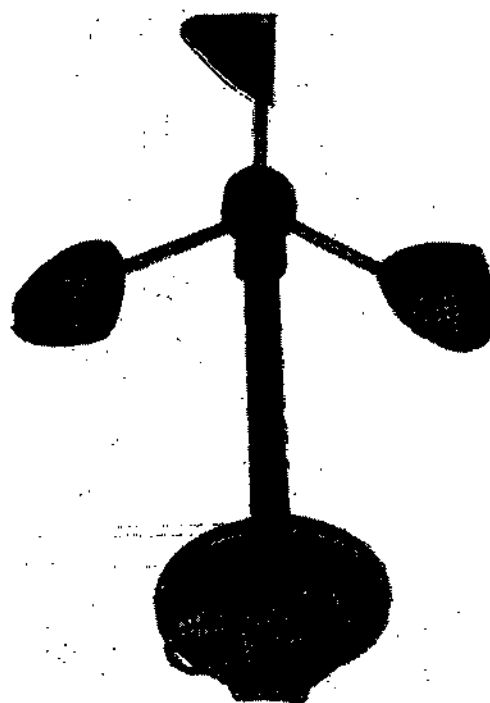


Рис. 5.51. Анемометр радиоветромера М-42.

Блок управления и кодирования (рис. 5.53) обеспечивает автоматическое управление работой всех блоков станции, а также преобразование и кодирование результатов измерения. Блок управления и кодирования выполняет следующие функции:

1. Управляет работой отдельных узлов и станцией в целом в соответствии с установленной программой (циклом) ее работы, а именно: а) производит пуск станции при скорости ветра, равной или выше заданного значения; б) осуществляет заданную очередность, повторяемость и длительность подключения отдельных электрических цепей метеорологических датчиков; в) включает накальные и анодные цепи радиопередатчика; г) осуществляет манипулирование передатчика, т. е. посылку позывных станции, разделительных знаков каждого метеорологического элемента и значений измеряемых величин; д) устанавливает шаговый искатель скорости ветра в исходное по-

ложение; е) прекращает работу станции по окончании программы ее передачи.

2. Кодировывает значение метеорологического элемента в соответствующие сигналы телеграфного кода.

3. Защищает источники питания и электрические механизмы станции от таких условий, при которых может быть нарушена ее нормальная работа или может произойти авария.

Радиопередатчик (рис. 5.54, 5.55) осуществляет передачу по радио значений скорости и направления ветра, поступающих от блока управления и кодирования. Генераторная часть устройства собрана на лампе ГУ-29, выполняющей одновременно функции генератора и усилителя колебаний. Высокая частота стабилизирована кварцем. Питание цепи накала лампы радиопередатчика производится от аккумуляторов.

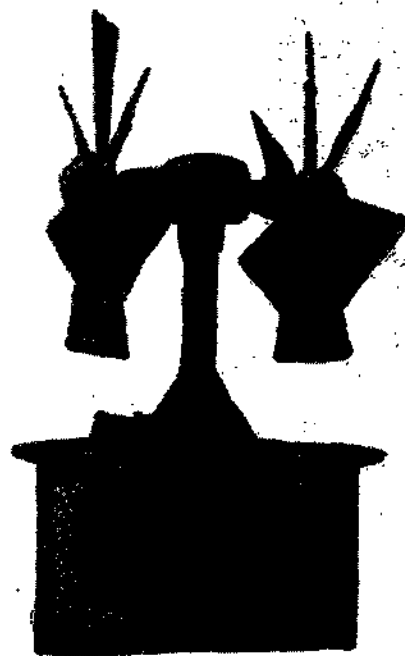


Рис. 5.52. Румбметр радиоветромера М-42.

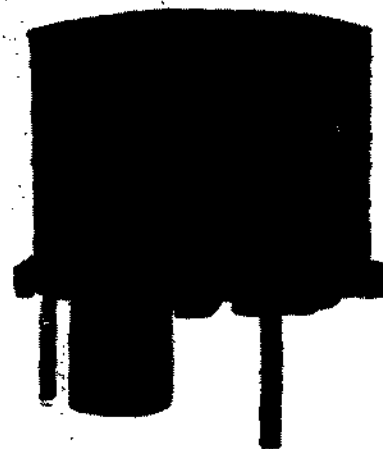


Рис. 5.53. Блок управления и кодирования М-42.

Манипуляция осуществляется с помощью реле, контакты которого включены в цепь экранирующей сетки. Напряжение на анод и экранирующую сетку лампы подается от высоковольтной обмотки умформера РУ-45, низковольтная обмотка которого питается от аккумуляторной батареи напряжением в 27—30 В.

Зарядно-пусковой щиток предназначен для того, чтобы, не вскрывая люка буя и не ожидая срока автоматической работы станции, можно было осуществить подачу питания на накал передатчика и пуск станции. Контрольно-зарядный пусковой щиток позволяет проверить работу отдельных блоков и узлов без их отключения и без разборки станции, а также проверить работу станции в целом, сверив при этом ее показания с контрольной аппаратурой.

Блок питания состоит из батарей щелочных аккумуляторов типа БКН-100М (две группы по 22 элемента в каждой). Защита аккумуляторных батарей от чрезмерного разряда осуществляется минимальным реле, контролирующим во время работы станции напряжение аккумуляторной батареи и отключающим станцию при падении его ниже установленной величины. Минимальное реле также защищает аккумуляторную батарею от коротких замыканий. Равномерный разряд батарей обеспечивается путем поочередного (через 12 ч) подключения с помощью автопуска одной из групп батарей

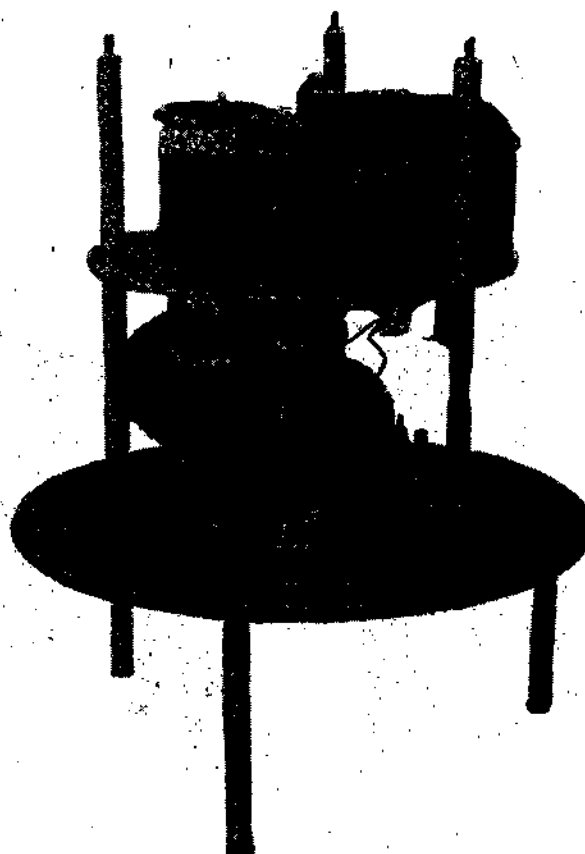


Рис. 5.54. Радиопередатчик радиоветромера М-42.

к цепи, питающей накал передатчика. Для защиты аппаратуры от перенапряжения заряд аккумуляторной батареи при очередном сроке работы станции автоматически прерывается.

Мачта-антенна состоит из трех отрезков дюралюминиевых труб, поддерживаемых двумя ярусами оттяжек. Мачту ставят на подпятник опорного изолятора.

Аппаратура станции монтируется на среднем морском буре, в конструкцию которого внесены некоторые изменения. На основании буя устанавливают специальную трубчатую ферму, состоящую из трех дюралюминиевых

труб, стянутых поясами из углового железа. Ферма крепится жестко к трем стойкам корпуса и растягивается тремя оттяжками.
 Радиоветромер рассчитан на работу при температуре воздуха $-25, +45^{\circ}\text{C}$.
 Нижнее значение вероятности безотказной работы станции при доверительной вероятности $P = 0,8$ не менее $0,9$ в течение 500 ч.
 Станция соответствует ТУ 25-04-1493-71.

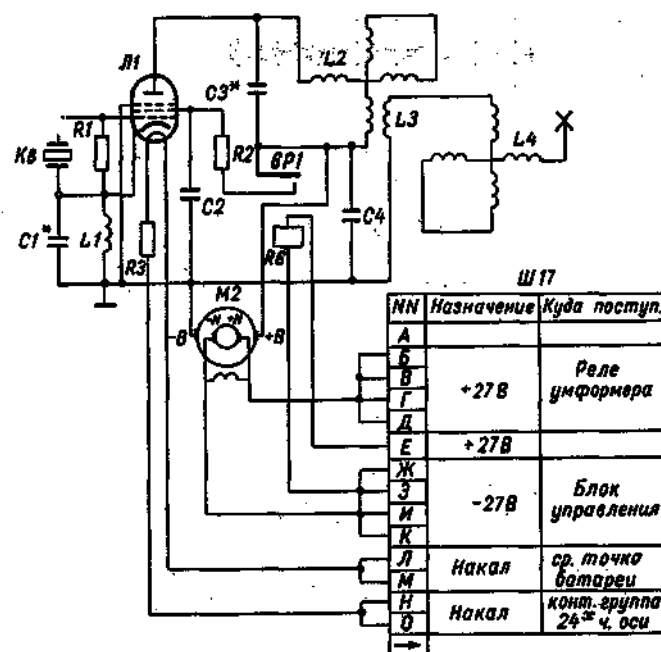


Рис. 5.55. Схема электрическая принципиальная радио-передатчика М-42.

Автономные буйковые станции ГМ-46—ГМ-51

Автономные буйковые станции предназначены для постановки на автономную работу в определенной точке открытого моря партии гидрологических приборов с целью получения необходимой информации при исследовании морских глубин сразу в нескольких точках изучаемого водного района.

Основные технические характеристики

Грузоподъемность автономных буйковых станций, кг:		
ГМ-46	175 ± 20	
ГМ-47	300 ± 30	
ГМ-48	500 ± 30	
ГМ-49	1000 ± 75	
ГМ-50	1500 ± 100	
ГМ-51	2300 ± 100	
Автономность, сутки	30	

Дальность обнаружения станции с помощью судовой радиолокационной аппаратуры, мили	не менее 6
Дальность видимости сигнального огня невооруженным глазом в темное время, мили	не менее 6
Несущая частота передатчика, МГц	216
Габаритные размеры, мм:	
ГМ-46	Ø 650×6300
ГМ-47	Ø 650×6600
ГМ-48	Ø 650×7200
ГМ-49	Ø1100×8200
ГМ-50	Ø1100×8200
ГМ-51	Ø1100×8200

Краткое описание

Каждая буйковая станция представляет собой автономную якорную систему с одним надводным буюм. Она снабжена светосигнальным устройством и пассивным радиолокационным отражателем для обнаружения ее в открытом море. Станция может комплектоваться радиомаяком и ширококипным канифасблоком.

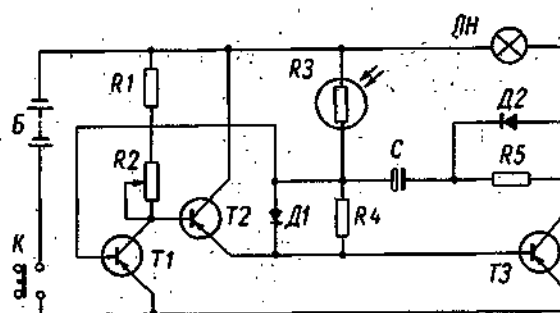


Рис. 5.56. Схема электрическая принципиальная буйковой станции.

По конструктивному исполнению и технической оснащенности буйковые станции унифицированы и отличаются друг от друга только запасом плавучести несущего буйа и различным весом якорной системы.

Буйковые станции в зависимости от грузоподъемности позволяют устанавливать морские гидрологические приборы на глубинах до 6000 м.

Каждая станция состоит из мачты, на которой установлены средства сигнализации и обнаружения, поддерживающего буйа, подвеса, буйрепа, кронштейнов и якорной системы. На мачте установлен пассивный отражатель из дюралюминиевых листов и прозрачный плафон проблескового огня, в котором размещены сигнальная лампа и фотосопротивление, обеспечивающее работу лампы только в темное время суток.

Для управления работой проблескового огня и питания сигнальной лампы в герметичном контейнере станции размещены электронное устройство включения огня и батареи питания. Электронное устройство представляет собой транзисторный мультивибратор, генерирующий колебания с периодом 5—10 с.

В качестве поддерживающего станцию буйа использован цилиндрический буй из пенопласта. Принципиальная электрическая схема буйковой станции приведена на рис. 5.56.

Проблесковый огонь рассчитан на работу: при температуре воздуха +30°C и относительной влажности до 95%; в интервале температур от —5, +40°C и относительной влажности до 80%.

Буйковые станции соответствуют ТУ 25-04-1533-71.

Метеорологический комплект ДМК

Метеорологический комплект ДМК предназначен для измерения в полевых условиях следующих метеорологических элементов: мгновенной скорости ветра, направления ветра, относительной влажности воздуха, температуры воздуха, атмосферного давления, метеорологической дальности видимости.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
мгновенной скорости ветра, м/с	1,5—40
направления ветра, °	0—360
относительной влажности воздуха, %	30—100
температуры воздуха, °C	—55, +45
атмосферного давления, мм рт. ст.	560—780
метеорологической дальности видимости, км	0,3—10
Погрешность измерения:	
мгновенной скорости ветра, м/с	$\pm (0,5 + 0,05 v)$, где v — скорость ветра в м/с
направления ветра, °	± 10
относительной влажности воздуха, %	± 7
температуры воздуха, °C	$\pm 0,8$
атмосферного давления, мм рт. ст.	

Давление, мм рт. ст.	Погрешность (мм рт. ст.) при температуре (°C)		
	+20	+50	+60
760	$\pm 1,4$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
710	$\pm 2,1$	$\pm 2,4$	$\pm 1,0$
670	$\pm 2,8$	$\pm 3,5$	$\pm 5,0$
590	$\pm 3,3$	$\pm 4,5$	$\pm 5,3$

метеорологической дальности видимости, %	± 25
Время разворачивания комплекта, мин	15
Потребляемая мощность, В · А	17
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
пульта измерительного датчика скорости и направления ветра	210×364×470 мм 150×280×350
блока датчиков температуры и влажности	13 кг 1,8
измерителя дальности видимости	0,85
блока питания	0,5
монтажного комплекта	1,65
Высота мачты, м	5,6
	4

Краткое описание

Метеорологический комплект ДМК состоит из комплекта датчиков (рис. 5.57) и измерительного устройства (рис. 5.58).

Блок датчиков скорости и направления ветра представляет собой единую конструкцию.

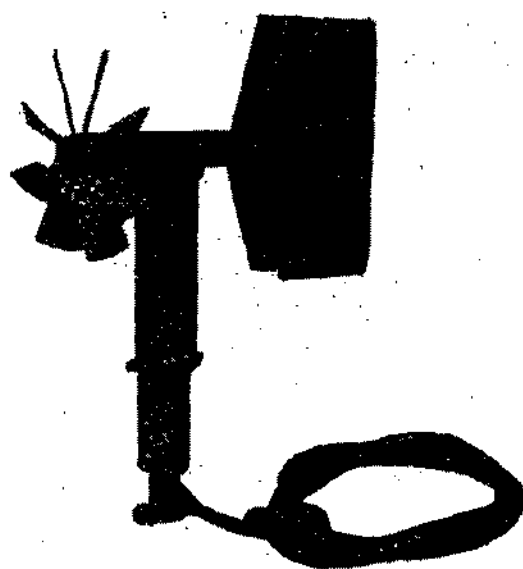


Рис. 5.57. Датчик ветра ДМК.

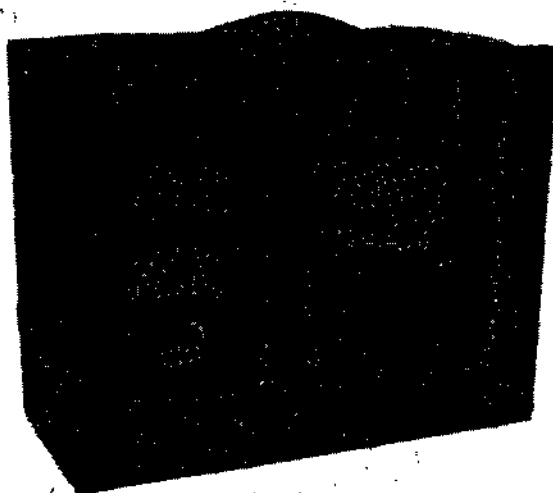


Рис. 5.58. Измерительное устройство ДМК.

Чувствительным элементом датчика скорости ветра является восьмилопастная вертушка, число оборотов которой пропорционально скорости воздушного потока. Вертушка через редуктор связана с кольцевым магнитом. Магнитное поле вращающегося магнита пересекает стенки колпачка и индуцирует в нем вихревые токи. В результате взаимодействия поля вихревых токов с полем постоянного магнита создается вращающий момент, увлекающий колпачок. Противодействующий момент создается пружиной, которая

закреплена на оси ротора сельсина. Ротор сельсина поворачивается на угол, прямо пропорциональный скорости вращения магнита.

Чувствительным элементом датчика направления ветра служит двухлопастная флюгарка. При изменении направления воздушного потока флюгарка поворачивается вместе с магнитами, которые взаимодействуют с магнитом, установленным на оси сельсина, и разворачивают ротор сельсина.

Блок датчиков температуры и влажности воздуха состоит из датчиков температуры и влажности, установленных на единой плате, и специальной защиты, в которую входят диск, жалюзи и съемные металлические сетки.

Чувствительным элементом датчика температуры является термометаллическая спираль, один конец которой жестко связан с осью сельсина, а другой закреплен неподвижно. При изменении температуры спираль закручивается или раскручивается, вызывая поворот оси ротора сельсина.

Чувствительным элементом датчика влажности служит влагочувствительная мембрана, которая кинематически связана с ротором сельсина.

Для измерения атмосферного давления применен высотомер ВД-10 со шкалой, градуированной в мм рт. ст.

Для измерения метеорологической дальности видимости используется измеритель ИДВ (см. с. 78).

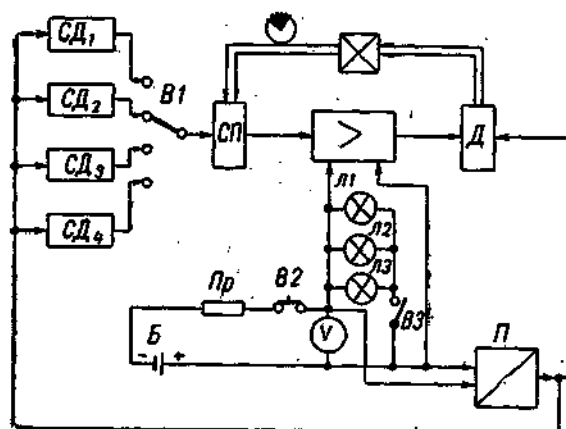


Рис. 5.59. Функциональная схема метеорологического комплекта ДМК.

Измерение метеорологических элементов производится измерительным устройством (рис. 5.58), обеспечивающим дистанционность измерений характеристик ветра, температуры и влажности. Метеорологическая дальность видимости измеряется наблюдателем с помощью прибора ИДВ.

Функциональная схема ДМК приведена на рис. 5.59.

На функциональной схеме показаны четыре сельсина-датчика СД₁ — СД₄, связанные с чувствительными элементами соответствующих датчиков метеорологических величин, сельсин-приемник СП, усилитель У, исполнительный двигатель Д, редуктор Р, диск со шкалами и лампы подсветки Л. Преобразователь П преобразует постоянное напряжение аккумуляторной батареи 6 В в напряжение 36 В, 400 Гц, необходимое для питания следящей системы.

Схема работает следующим образом.

При подключении с помощью переключателя В₁ выбранного оператором датчика (СД₁—СД₄) к сельсину-приемнику СП (сельсин включается в трансформаторном режиме), сигнал рассогласования усиливается усили-

телем и подается на исполнительный двигатель Д, который вращается до тех пор, пока сигнал на выходе усилителя не станет равным нулю.

Ось сельсина приемника СП соединена с диском, на котором размещены шкалы. По шкале, соответствующей измеряемому метеорологическому элементу, определяется результат измерения.

Измерительное устройство ДМК состоит из контейнера и рамы. Контейнер представляет собой корпус из листовой стали с двумя крышками. Внутри корпуса на пружинах подвешена рама. На наружной стороне рамы расположен пульт управления. На панели пульта размещены: ручка переключения измеряемых метеорологических элементов, тумблер включения подсветки шкал, кнопка включения питания, вольтметр, шкала измерителя атмосферного давления, отсчетное устройство для измерения других метеорологических элементов. С другой стороны рамы размещены блок усилителя и блок преобразователя, предохранитель, блок питания, шкальный механизм и гнезда для закрепления датчиков температуры и влажности, скорости и направления ветра и измерителя дальности видимости при транспортировке.

Блоки усилителя и преобразователя смонтированы на легкоъемных алюминиевых шасси. Открытое расположение монтажа обеспечивает удобство доступа для их проверки. Для повышения влагоустойчивости блоки покрыты тонким слоем эпоксидной смолы.

В монтажный комплект входит мачта высотой 4 м, состоящая из треног, ствола из набора трубок и растяжек. На стволе мачты с помощью хомутов крепится черный экран. На верхнем конце мачты устанавливается датчик скорости и направления ветра. Датчик температуры и влажности помещается на специальном кронштейне на высоте 2 м. Кабель длиной 10 м соединяет датчики, расположенные на мачте, с измерительным устройством. В комплект входит мерная катушка, позволяющая отмерить расстояние в 50 м от мачты до наблюдателя.

Метеорологический комплект рассчитан на работу при температуре воздуха -55 , $+55^{\circ}\text{C}$, кратковременном пребывании в среде с относительной влажностью 95–98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$.

Приборы и узлы комплекта сохраняют работоспособность после пребывания на высоте 10 000 м при температуре -60°C .

Метеорологический комплект имеет среднюю наработку на отказ 1500 ч. Вероятность безотказной работы не ниже 0,97 за 1000 ч.

Комплект соответствует ТУ 25-04-1803-73.

Радиомаяк

Радиомаяк (рис. 5.60) устанавливается на автономных буйковых станциях ГМ-49—ГМ-51, чтобы обеспечить возможность дистанционного обнаружения буйковой станции, находящейся в открытом море.

Основные технические характеристики

Несущая частота радиопередатчика, МГц	216,5±1,5
Частота модуляции, Гц	150±50
Дальность действия, мили	не менее 15
Автономность, сутки:	
при работе по программе	30
при непрерывной работе	8
Питание — комплект сухих элементов 1,35-ТВМЦ-50 и 100-АМГЦ-2-V	
Мощность передатчика в импульсе, Вт	не менее 2
Потребляемая мощность, Вт	не более 5
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
передатчика	60×65×125 мм
контейнера	210×310×566
зажима	65×70×130
кабеля	50×7500
	0,5 кг
	30
	3
	15

Краткое описание

Управление работой радиопередатчика осуществляется программным устройством, включающим в себя часовой механизм, контактный диск и переключатель рода работ.

Часовой механизм через 2—4 мин заводится с помощью электромагнитного механизма, находящегося в корпусе часов. Контактный диск установлен неподвижно, а контакт, закрепленный на минутной стрелке часов, перемещаясь, замыкается с контактами на диске.

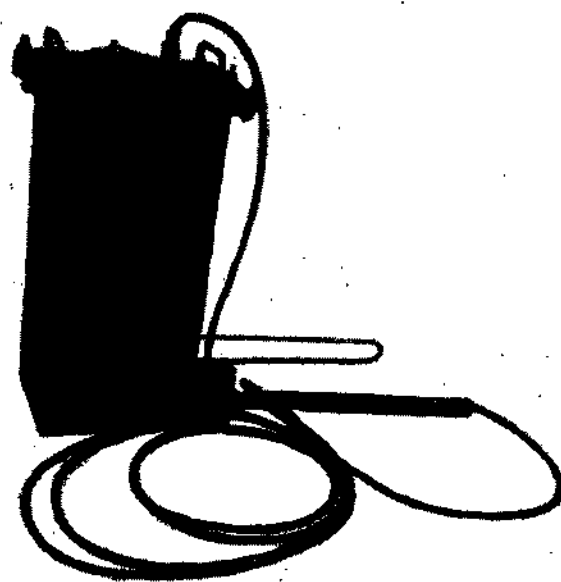


Рис. 5.60. Радиомаяк.

С помощью переключателя рода работ производится установка определенного режима работы радиомаяка: непрерывного, при котором часовой механизм отключен, цепи питания передатчика замкнуты контактами переключателя, и программного, при котором включается часовой механизм и с помощью стрелки часового механизма включается накальная цепь передатчика. Этим же переключателем аппаратура обесточивается при транспортировке и в период хранения радиомаяка.

Источники питания и программное устройство размещены в герметичном контейнере.

Передатчик собран по схеме генератора УКВ с короткозамкнутой длиной линии между сеткой и анодом лампы.

В качестве колебательного контура, включенного на участке сетка — анод, используется двухпроводная линия с распределенными параметрами.

Прием сигналов передатчика может производиться приемной аппаратурой приборов ГМ-32, ГМ-33 или ГМ-32-1 и любым УКВ приемником на частоте 216 МГц.

Принципиальная электрическая схема радиомаяка представлена на рис. 5.61.

Радиомаяк соответствует ТУ 25-04-1532-71.

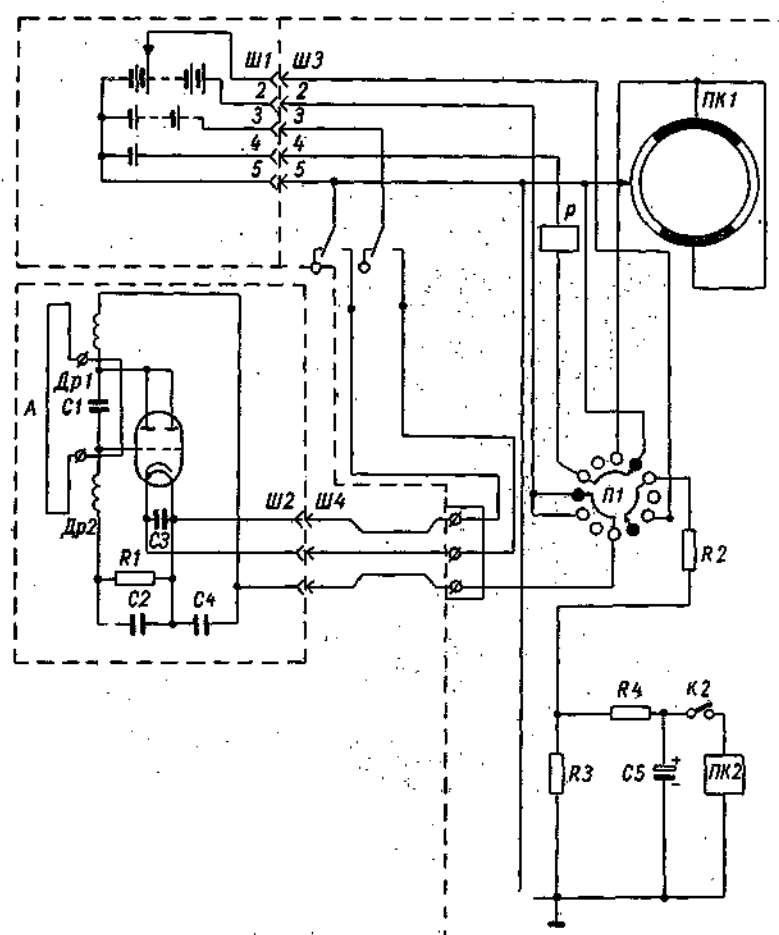


Рис. 5.61. Схема электрическая принципиальная радиомаяка.

Судовая дистанционная гидрометеорологическая станция ГМ-6

Судовая дистанционная гидрометеорологическая станция ГМ-6 (рис. 5.62) предназначена для измерения на судах скорости и направления ветра, температуры и влажности воздуха, температуры забортной воды.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
средней скорости ветра, м/с	1,5—40
температуры воздуха, °С	
сухим термометром	—32, +32
смоченным термометром	—10, +32
температуры воды, °С	—2, +32

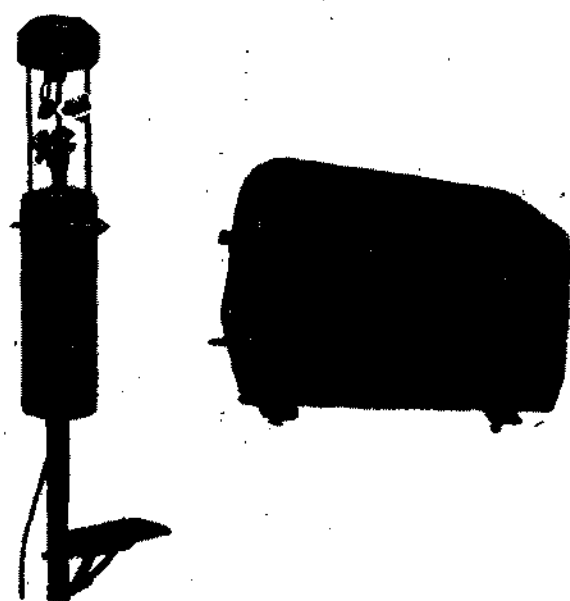


Рис. 5.62. Судовая дистанционная гидрометеорологическая станция ГМ-6.

Направление ветра измеряется по 32 румбам

Погрешность измерения:

средней скорости ветра, м/с

до 12 м/с

более 12 м/с

± 1
 $\pm (0,5 \pm 0,05 v)$,
 где v — измеренная
 скорость ветра
 в м/с

направления ветра, румбы

температуры воздуха, °C

температуры воды, °C

1
 $\pm 0,5$
 $\pm 0,3$

Порог чувствительности:

датчика скорости, м/с

флюгарки, отклоненной на угол 45°, ...

м/с

1,3
 2

Максимальная мощность, потребляемая станцией, В · А

50

Габаритные размеры (мм) и масса (кг):

блока приборов ветра $\varnothing 450 \times 2000$ мм

мачты $400 \times 400 \times 2100$

пульта измерительного $420 \times 190 \times 370$

Общая масса станции, кг

80 кг
 60
 10
 180

Краткое описание

Действие станции основано на преобразовании измеряемых значений гидрометеорологических параметров в электрические величины, передаваемые по линиям связи на измерительный пульт. Станция состоит из блока дат-

чиков метеорологических элементов, термометра для измерения температуры воды и измерительного пульта.

В блок датчиков метеорологических элементов входят психрометр, румбومتر, анеометр и подъемный механизм. Датчики размещены в цилиндрическом кожухе, защищающем их от внешних воздействий. На время измерений датчики с помощью подъемного механизма выдвигаются из защитного устройства. Управление подъемным механизмом осуществляется дистанционно с измерительного пульта станции.

Датчиком скорости ветра служит контактный анеометр. В качестве указателя анеометра применен электрический счетчик импульсов. С помощью часового механизма, расположенного в измерительном пульте, анеометр автоматически включается на 100 с и измеряет среднюю скорость ветра за этот промежуток времени. Чувствительным элементом анеометра является трехзашечная вертушка с контактным преобразователем. Импульсы напряжения, поступившие в счетный механизм, преобразуются в угловое перемещение шкалы. По суммарному углу поворота за 100 с определяется средняя скорость ветра.

Измерение направления ветра осуществляется с помощью румбометра. В качестве указателя румбометра применяется указатель компаса ПДК-49. Чувствительным элементом румбометра служит колесо Салейрона. Такой румбومتر, в отличие от флюгарок, не реагирует на кратковременные изменения направления ветра, но обладает в то же время достаточной чувствительностью, что важно для румбометра, применяемого в судовых условиях.

Направление ветра передается на измерительный пульт при помощи дистанционной потенциометрической передачи постоянного тока.

Механизм датчика направления помещен в герметизированный кожух, заполненный лигроином.

Влажность и температура воздуха измеряются электрическим аспирационным психрометром, у которого в качестве сухого и смоченного термометров применены электрические термометры сопротивления ТСМ-ХІІ. Батист смоченного термометра защищен от загрязнения благодаря тому, что в периоды времени между наблюдениями он полностью погружен в смазывающую жидкость. Жидкость во время наблюдений автоматически откачивается вентилятором, служащим для аспирации психрометра.

Дистанционное измерение сопротивления термометра, а следовательно, и температуры производится нулевым методом — уравновешиванием электрического моста, расположенного в измерительном пульте. Измерение влажности при отрицательной температуре воздуха обеспечивается применением в качестве смазывающей жидкости 33%-ного раствора спирта. Термометры сопротивления ТСМ-ХІІ подсоединяются по трехпроводной схеме, исключающей погрешности влияния температуры окружающей среды на сопротивление подводящих проводов. Для определения влажности воздуха используются психрометрические таблицы.

Температура забортной воды измеряется электрическим термометром сопротивления типа ТСМ-ХІ, который включен в цепь равновесного электрического моста также по трехпроводной схеме.

На измерительном пульте размещены указатели средней скорости и направления ветра, нуль-индикатор, указатель температуры, а также элементы коммутации электрических цепей: тумблеры для включения питания станции, переключения подъемного механизма, переключатель контроля схемы измерения температуры воды и воздуха, сигнальные лампочки «Поднято», «Опущено» и т. д. Измерительный пульт может быть установлен на амортизаторах на столе, или с помощью кронштейнов, входящих в комплект, закреплен на стене.

Принципиальная электрическая схема станции ГМ-6 приведена на рис. 5.63.

Блок датчиков ветра работоспособен при температуре воздуха -50 , $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98%. Измерительный пульт станции работает в закрытом помещении при температуре воздуха $+10$, $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98%.

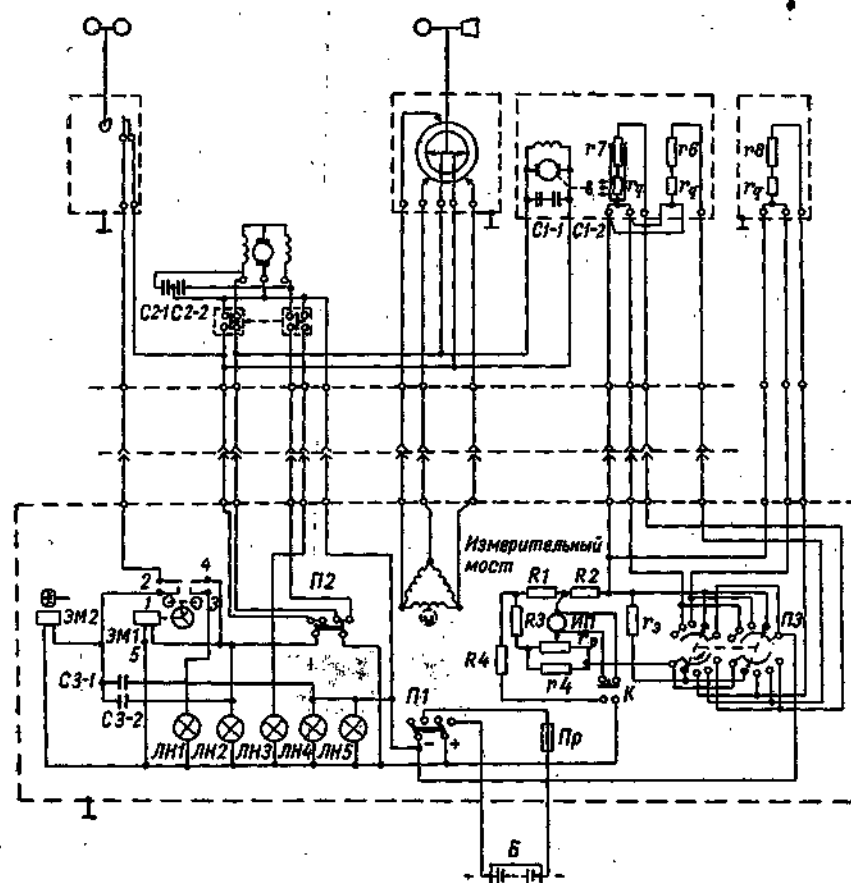


Рис. 5.63. Схема электрическая принципиальная станции ГМ-6.

Нижнее значение вероятности безотказной работы станции при доверительной вероятности $P = 0,8$ равно 0,9 в течение 500 ч.
Станция соответствует ТУ 25-04-1800-72.

Дистанционная метеорологическая станция М-49

Дистанционная метеорологическая станция М-49 (рис. 5.64) предназначена для измерения характеристик ветра, температуры и влажности воздуха в наземных условиях.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
скорости ветра, м/с	1,5—50
направления ветра, °	0—360
температуры воздуха, °С	—55, +45
относительной влажности воздуха, %	30—100

Погрешность измерения: скорости ветра, м/с	$\pm(0,5+0,05 v)$, где v — скорость ветра в м/с
направления ветра, °	± 10
температуры воздуха, °C	$\pm 0,8$
относительной влажности воздуха, %	± 7
Порог чувствительности датчика ветра по скорости и направлению, м/с	не более 1,2
Питание станции — сеть переменного тока напряжением 127/220 В, частота 50 Гц, или источник постоянного тока напряжением $6 \pm 0,5$ В	
Потребляемая мощность при питании станции напряжением 220 В, В·А	не более 60
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
блока датчиков ско- рости и направления ветра	595×550×290 мм 4,5 кг
блока датчиков темпе- ратуры и влажности воздуха	Ø 138×201 2,5
пульты измерительного	306×202×145 4,5
блока питания	470×280×207 25
Масса комплекта, кг	120



Рис. 5.64. Дистанционная метеорологическая станция М-49.

Краткое описание

Работа станции основана на преобразовании значений метеорологических элементов в электрические величины.

Станция состоит из блока датчиков скорости и направления ветра, блока датчиков температуры и влажности и измерительного пульта, соединенных

между собой кабелем. В качестве блока датчиков скорости и направления ветра использован блок датчиков анеморумбометра М-47. Блоки датчиков соединяются с измерительным пультом кабелями с помощью штепсельных разъемов.

Чувствительным элементом датчика скорости ветра служит восьмилопастная вертушка, связанная с тахогенератором переменного тока. Тахогенератор состоит из кольцевого постоянного магнита с неявно выраженными полюсами и катушки с сердечником и полюсными наконечниками. Напряжение, пропорциональное скорости вращения вертушки, через выпрямитель поступает на указатель, шкала которого градуирована в м/с.

Измерение направления ветра производится с помощью флюгарки, устанавливаемой по направлению воздушного потока. Флюгарка связана с

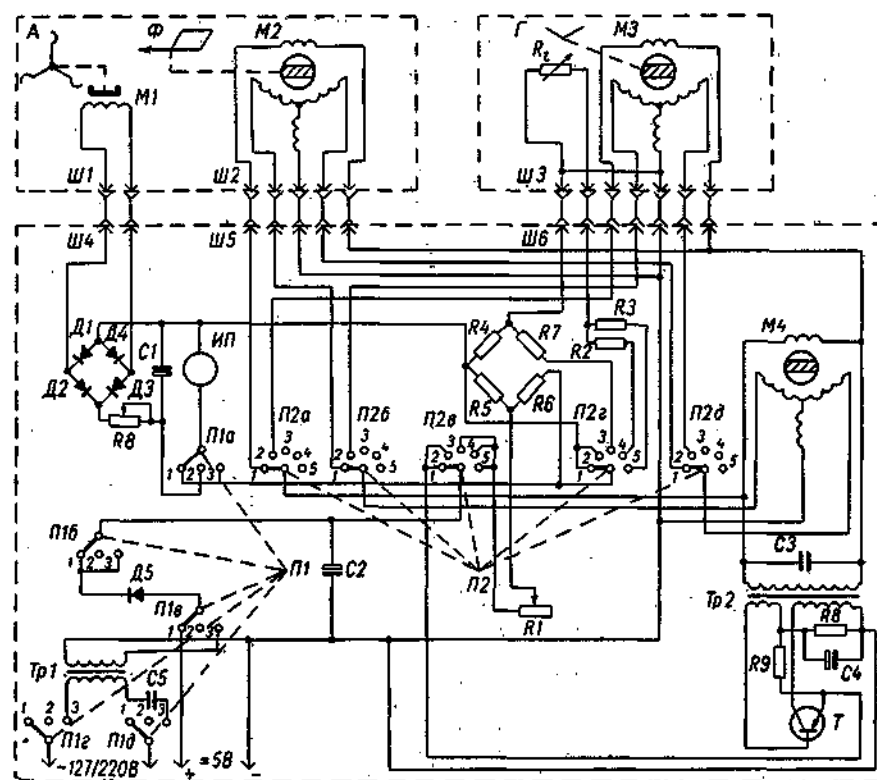


Рис. 5.65. Схема электрическая принципиальная станции М-49.

ротором сельсина-датчика, электрически соединенного с сельсином-приемником, на оси которого установлена стрелка, перемещающаяся по шкале, градуированной в угловых градусах.

Относительная влажность измеряется с помощью чувствительного элемента из животной пленки, изготовленного в виде мембраны. Изменение относительной влажности вызывает деформацию центра мембраны, связанной с ротором сельсина-датчика, электрически соединенного с сельсином-приемником, на оси которого установлена стрелка, перемещающаяся по шкале, градуированной в процентах относительной влажности.

Измерение температуры воздуха производится с помощью термометра сопротивления, включенного в одно из плеч неуравновешенной мостовой схемы. Шкала указателя температуры градуирована в °С.

Измерительный пульт представляет собой настольный прибор. На лицевой стороне пульта размещены указывающие приборы и ручки управления, на боковой стороне — штепсельные разъемы и клеммы. Блок питания с преобразователем постоянного тока в переменный размещен в измерительном пульте.

Блоки датчиков устанавливаются на мачте, а измерительный пульт — в закрытом помещении.

Принципиальная электрическая схема станции приводится на рис. 5.65.

Датчики станции рассчитаны на работу при температуре воздуха —60, +50°С и относительной влажности до 98% при температуре +40°С.

Пульт работоспособен при температуре +5, +45°С и относительной влажности до 80% при температуре +25°С.

Нижнее значение вероятности безотказной работы станции при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,90 за 500 ч.

Станция соответствует ТУ 25.04-2569-75.

Метеорологический радиолокатор МРЛ-1

Метеорологический радиолокатор МРЛ-1 (рис. 5.66) предназначен для обнаружения обложных осадков, ливней и гроз в радиусе 200 км (максимальная дальность действия 300 км), определения верхней и нижней границ облаков до высот 10—20 км, облачных прослоек и зон обледенения, количественного измерения интенсивности радиозо в радиусе до 300 км, для обнаружения инверсии и изотермии.

Основные технические характеристики

Масштаб, км:

индикатор кругового обзора	25, 100, 300
индикатор «дальность—высота»	5/10, 10/20, 20/40
индикатор типа А	5, 10, 20, 40, 100, 300
	(I луч) 0,5; 1; 5; 10;
	20; 40; 100 (II луч)

Примечание. Начала разверток на ИКО и ИДВ могут быть смещены от центра в любом направлении. Любой выбранный участок дальности может быть подробно рассмотрен на индикаторе типа А в масштабах 500 м или 1 км

Скорость ручного и программного управления:

по углу места, кач/мин 1,25; 0,3 (от —1 до 100°)

по азимуту, об/мин 5; 1 (от 0 до 360°)

Точность установки луча, °:

по углу места 0,25

по азимуту 0,5

Краткое описание

Радиолокатор МРЛ-1 позволяет получить сведения о полях облаков, осадков и опасных явлениях погоды для нужд гражданской авиации, гидрометеорологической службы и других отраслей народного хозяйства.

Антенно-волноводная система излучает в пространство короткие импульсы электромагнитной энергии сверхвысокой частоты в виде узкого остронаправленного луча.

Отраженные импульсы принимаются той же антенной и по волноводному тракту поступают на вход приемных устройств. В приемных устройствах отраженные сигналы после усиления и демодуляции используются для создания отметок на экранах индикаторов.

Радиолокатор состоит из аппаратной кабины, выносной аппаратуры, агрегатов питания. В аппаратной кабине расположена приемно-передающая и

индикаторная аппаратура, а также блоки следящего привода антенной колонки и другая вспомогательная аппаратура. Аппаратура управляется дистанционно с выносного пункта, находящегося на расстояниях до 1000 м, и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Приемник МРЛ-1 имеет широкий динамический диапазон (70 дБ), схемы стабилизации и контроля коэффициента усиления и чувствительности.

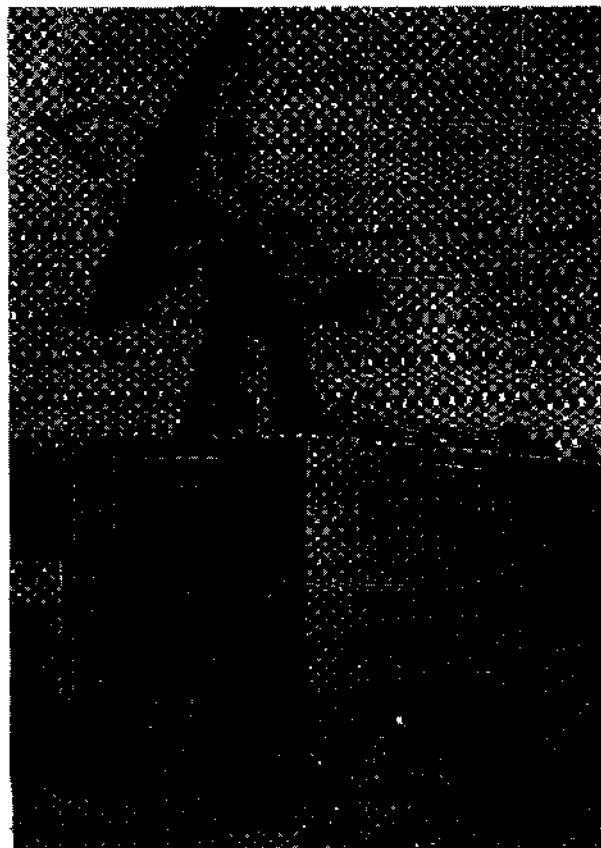


Рис. 5.66. Метеорологический радиолокатор МРЛ-1 (подвижный вариант).

Индикаторы МРЛ-1 (выносные и в аппаратной кабине): индикатор кругового обзора, индикатор «дальность — высота», индикатор типа А (двухлучевой).

Документирование данных наблюдений производится автоматическими фотокамерами.

Антенна радиолокатора имеет трехметровый параболический отражатель с совмещенным облучателем.

Выносная аппаратура включает в себя пульт метеоролога, стойку дистанционного управления и контроля.

МРЛ-1 изготавливается в трех вариантах: а) полном (аппаратная кабина и выносная аппаратура) — для метеорологического обслуживания крупных аэропортов; б) подвижном (аппаратная кабина) — для метеорологического обслуживания труднодоступных районов; в) стационарном — для работы в зональных обсерваториях гидрометеорологической службы.

Станция соответствует ЕУ 1-231-029 ТУ.

Стационарная метеорологическая радиолокационная станция МРЛ-2

Стационарная метеорологическая радиолокационная станция МРЛ-2 предназначена для: обнаружения и определения местоположения очагов гроз и ливневых осадков в радиусе до 300 км; определения горизонтальной и вертикальной протяженности метеообразований, а также направления и скорости перемещения грозовых очагов; определения верхней и нижней границ облаков; измерения мощности отраженных сигналов от облачных слоев, ливневых и грозовых очагов, что необходимо для оценки интенсивности и тенденции развития указанных метеообразований.

Основные технические характеристики

Станция работает в следующих режимах:	
кругового обзора, °	0—360
вещтикального сканирования в пределах углов места, °	от $-1 \pm 0,5$ до 103 ± 2
в программном и ручном режиме управления антенной	
Дальность действия станции, км:	
в режиме обнаружения интенсивных гроз и ливней по ИКО	до 300
в режиме определения границ облачных слоев (по высоте) по ИДВ	до 15
Определяемые координаты: дальность, азимут, угол места	
Скорость вращения антенны в горизонтальной плоскости (по азимуту) в режиме кругового и программного обзора, об/мин	$6 \pm 10\%$
Время сканирования антенны в вертикальной плоскости (по углу места) в режиме вертикального сканирования и в программном режиме (один период), с	35
Импульсная мощность на выходе передатчика, кВт	не менее 210
Занимаемая ширина полосы измерения на уровне 23 дБ, МГц	не более 20
Относительный уровень побочных и внеполосных излучений на границах частот $F_0 \pm 2\%$, дБ	60
Длительность импульса, мкс	1 и 2
Частота следования импульсов, Гц	600 и 300
Диаметр зеркала антенны, м	3
Чувствительность приемо-индикаторного устройства по минимальному обнаруживаемому сигналу, дБ	не менее 132
Избирательность приемного устройства по зеркальному каналу, дБ	20
Динамический диапазон приемного устройства по входу, дБ	не менее 70

Диапазон ступенчатого измерения уровня	
ИЗО—ЭХО, дБ	0—112 (от 0 до 72 дБ через 6 дБ)
Типы индикаторов: ИКО—БИ-003, ИДВ—БИ-004	
Питание — переменный ток напряжением 220 В, частота 400 Гц и 380 В, ча- стота 50 Гц	
Мощность, потребляемая аппаратурой МРЛ-2 от источников питания, кВт:	
вариант А	
от сети 220 В, частота 400 Гц	не более 10
от сети 380 В, частота 50 Гц	не более 18
вариант Б	
от сети 220 В, частота 400 Гц	не более 30 (в режиме обогрева)
от сети 220 В, частота 50 Гц	не более 45 (в режи- ме обогрева) и 18 (в рабочем режиме)
Максимальное удаление аппаратной каби- ны от операторной, м	30
Общая масса аппаратуры, кг:	
вариант А	
без тарной упаковки	10300
в тарной упаковке	16300
вариант Б	не более 23400

Краткое описание

Стационарная метеорологическая радиолокационная станция МРЛ-2 изготавливается в двух вариантах комплектации, отличающихся размещением аппаратуры: вариант А — аппаратура станции размещается в типовом здании, вариант Б — аппаратура станции размещается в прицепах ПАУ-1 и ПАУ-1к.

Аппаратура стационарной метеорологической станции МРЛ-2 состоит из антенного, передающего и приемного устройств, пульта метеоролога, в состав которого входят индикаторы ИКО и ИДВ, устройства для контроля чувствительности приемника, шкафа управления приводом антенны, шкафа запуска, блоков питания, распределительных щитов, преобразовательного агрегата, радиопрозрачной оболочки для антенны (вариант А), прицепов ПАУ-1 и ПАУ-1к (вариант Б).

Блок-схема станции приведена на рис. 5.67, антенное устройство — на рис. 5.68.

Принцип действия МРЛ-2 аналогичен МРЛ-1.

МРЛ-2 работает в двух режимах: «Настройка» и «Работа». Режим «Настройка» используется при поблочной настройке и регулировке аппаратуры и после длительного перерыва в работе, когда необходимо проверить работоспособность отдельных блоков. При работе МРЛ-2 в режиме «Настройка» управление работой аппаратуры осуществляется с передних панелей соответствующих блоков. В режиме «Работа» управление станцией осуществляется с пульта метеоролога.

Основная часть аппаратуры МРЛ-2 сконструирована в виде отдельных типовых блоков. Система контрольных приборов и световой сигнализации позволяет осуществлять текущий контроль за работой аппаратуры. Антенное устройство выполнено в виде металлического параболического зеркала, закрепленного подвижно на литой колонке.

Вариант А МРЛ-2 устанавливается в здании; для размещения аппаратуры МРЛ-2 оборудуются два помещения. На крыше здания, на специальной бетонной площадке, устанавливают антенное устройство, защищенное от атмосферных воздействий сферической радиопрозрачной оболочкой.

Вариант Б МРЛ-2 размещается в двух унифицированных прицепах ПАУ-1, ПАУ-1к. На крыше одного из прицепов устанавливается антенное устройство, а индикаторы типа А, ИКО и ИДВ находятся на пульте метеоролога.

Для оперативных фотосъемок с индикаторов ИКО и ИДВ последние обеспечиваются откидывающимися тубусами с фотокамерами.

Антенно-волноводная система предназначена для передачи высокочастотных импульсов электромагнитной энергии от передатчика к антенне, излучения ее в пространство, приема отраженных сигналов и передачи их к приемнику.

Передающее устройство служит для генерирования кратковременных импульсов электромагнитной энергии в диапазоне СВЧ, которые через волноводный тракт передаются в антенну и излучаются в пространство.

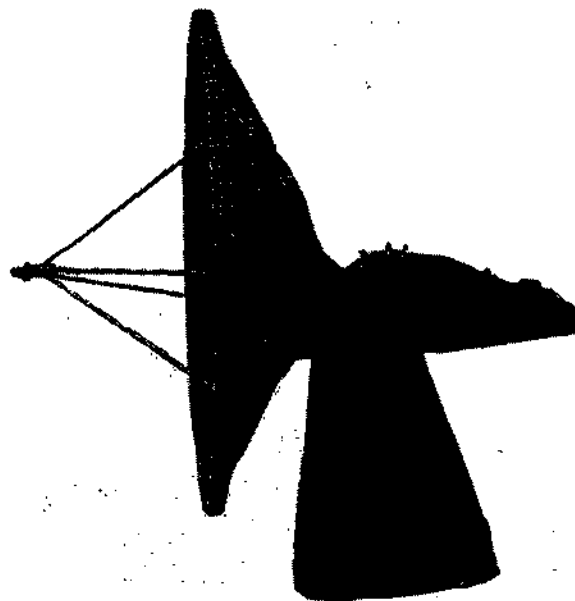


Рис. 5.68. Антенное устройство радиолокатора МРЛ-2.

Аппаратура встроенного контроля предназначена для контроля следующих основных параметров заданного режима работы передающего устройства: напряжения высоковольтного выпрямителя, среднего тока генератора импульсной мощности радиочастотных колебаний, генерируемых передатчиком.

Приемное устройство преобразует, усиливает и корректирует на расстоянии принятые антенной импульсные сигналы до значения, необходимого для нормальной работы исполнительных устройств; обеспечивает дистанционное включение, регулировку станции и контроль за работой приемного устройства. Одним из основных параметров приемного устройства является его предельная чувствительность, определяющая способность обнаруживать слабые сигналы. Предельная чувствительность зависит от уровня шумов, возникающих как внутри приемо-усилительного тракта, так и воздействующих на него извне. Для измерения коэффициента шума приемо-усилительного

тракта применяется модуляционный метод, который состоит в том, что на вход подается периодически меняющийся по величине сигнал от шумового генератора.

Блок измерения коэффициента шума является встроенным индикаторным устройством и совместно с генератором шума позволяет измерять коэффициент шума приемника.

Аппаратура МРЛ-2 рассчитана на работу при температуре воздуха $+5$, $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 95% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$ на высотах до 2000 м над уровнем моря.

Антенна с механизмом качания рассчитана на работу при температуре воздуха -50 , $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$.

Радиолокатор МРЛ-2 соответствует ЕУ 1.230.014ТУ.

Радиолокационные метеорологические станции «Метеор» и «Метеорит»

Радиолокационные метеорологические станции «Метеор» и «Метеорит» работают в комплекте с радиозондом РКЗ.

Радиозонд измеряет, преобразует в радиосигналы и передает температуру и влажность окружающей его среды. Значение метеозаписей закодировано в виде частоты повторения пауз в радионизлучении. Радиолокационная станция ведет прием и регистрацию сигналов радиозонда. Обработка

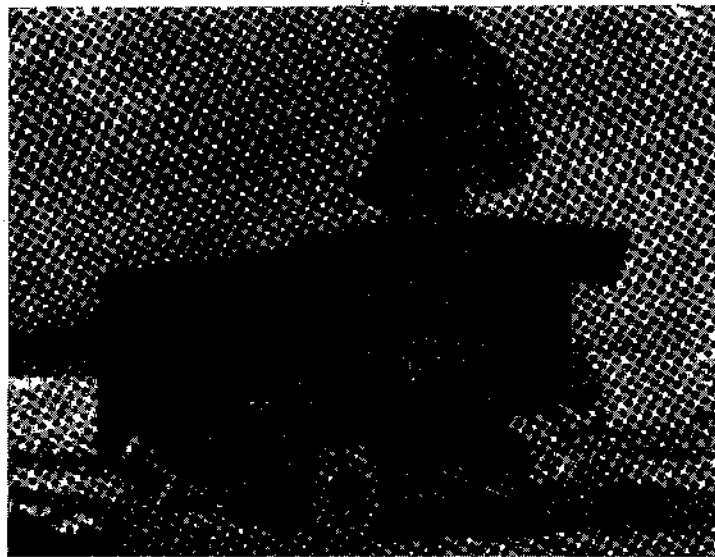


Рис. 5.69. Общий вид станции «Метеор».

сигналов радиозонда сводится к расшифровке зарегистрированных сигналов, т. е. к преобразованию их в значения температуры и влажности и к установлению распределения последних по высоте.

Излучение радиозонда, кроме передачи информации о метеозаписях, используется для сопровождения его радиолокатором по угловым координатам.

Наклонная дальность до радиозонда определяется по времени запаздывания ответного сигнала радиозонда относительно запросного импульса радиолокатора. Станция регистрирует угловые координаты и наклонную дальность, по которой определяются скорость и направление ветра. При производстве ветровых наблюдений с помощью уголкового отражателя или ответчика А-28 станция регистрирует координаты летящей цели.

Радиолокационные станции «Метеор» и «Метеорит» могут быть изготовлены в двух вариантах — подвижном, когда аппаратура станции расположена в двухосном автоприцепе («Метеор») и стационарном, когда аппаратуру станции следует располагать в аппаратной комнате здания («Метеорит»).

Станция «Метеор» и «Метеорит» различаются только конструктивно, технические данные их аналогичны.

Общий вид станции «Метеор» приведен на рис. 5.69.

Стационарный вариант радиолокатора по сравнению с передвижным имеет следующие конструктивные изменения: укорочена фидерная система передатчик—антенна и одновременно изменена конфигурация фидера, изменены система обдува главного пульта и шкафа передатчика, длина соединительных кабелей (с учетом размещения аппаратуры), установка и горизонтирование антенны, исключена система гидравлики, предусмотрено передвижение главного пульта по направляющим ползьям (для удобства проведения ремонта и ухода за аппаратурой).

Основные технические характеристики

Несущая частота, МГц	1782±8
Частота повторения зондирующих импульсов, имп/с	833
Мощность в импульсе, кВт	200
Длительность импульса, мкс	0,8
Чувствительность приемной системы, Вт	$6,5 \cdot 10^{-13}$
Ширина диаграммы направленности, °	$6,5 \pm 1$
Дальность автоматического сопровождения, км:	
радиозонда	150
уголкового отражателя (со стороны основания уголка 700 мм), км	25
Пределы измерений сферических координат:	
по азимуту	не ограничены
по углу места, °	3—90
Погрешность определения угловых координат в режиме автоматического сопровождения	7' 12"
Погрешность определения дальности в режиме автоматического сопровождения, м:	
радиозонда	не более 40
радиопилота	не более 25
Индикатор:	
масштаб линейной развертки, км	2; 30
плавное изменение задержки начала развертки (амплитудная отметка сигнала), км	0—150
Погрешность регистрации данных:	
по угловым координатам	3' 36"
по дальности, м	10
по частоте сигнала радиозонда, Гц	1
Темп регистрации, с:	
метеорологических данных	5
сферических координат и времени	30

Питание станции — промышленная трех-
фазная сеть (через сетевой преобразо-
ватель частоты) или дизельная стан-
ция питания:

напряжение сети, В	380; 220
рабочая частота, Гц	50; 400
потребляемая мощность, кВт	13,5

Краткое описание

Передающая система конструктивно выполнена из четырех блоков: под-
модулятора-модулятора, магнетронного генератора, высоковольтного выпря-
мителя и выпрямителя модулятора.

Модулирующее устройство под воздействием запускающих импульсов
частотой 833 Гц, поступающих от системы измерения дальности, вырабаты-
вает импульсы высокого напряжения с амплитудой около 26 кВ, длитель-
ностью 0,85 мкс, которые поступают на магнетрон.

Магнетрон вырабатывает мощные импульсы электромагнитных коле-
баний СВЧ, частоту которых можно регулировать вручную в пределах
1770—1795 МГц.

При работе станции в режиме «Радиозонд» во время измерения метео-
рологических данных импульсы запуска модулирующего устройства авто-
матически снимаются и передатчик прекращает генерацию.

Колебания, вырабатываемые магнетронным генератором, поступают в
антенно-фидерную систему. Антенно-фидерная система — коаксиальная фи-
дерная линия жесткого типа — передает электромагнитную энергию, генери-
руемую передатчиком, к облучателю антенны, а также передает в приемную
систему принятую энергию сигналов радиозонда или отраженную энергию
от уголкового отражателя.

Фидерная линия имеет поворотные соединения, обеспечивающие возмож-
ность передачи энергии при вращении антенны по азимуту и углу места.
Для обеспечения передачи энергии зондирующих импульсов, вырабатывае-
мых магнетроном, и приема сигналов радиозонда (или отраженных сигна-
лов) по одной и той же фидерной линии применен антенный коммутатор.

Антенна представляет собой жесткую металлическую конструкцию, отра-
жающая поверхность которой выполнена в виде параболоида вращения.
Диаметр отражателя 1830 мм, фокусное расстояние — 549 мм.

Облучателем антенны является неподвижный вертикально расположен-
ный полуволновой вибратор, закрытый полистироловым колпаком с контр-
рефлектором в передней части. На боковой стенке контррефлектора имеются
щели, прорезанные ассиметрично относительно оси вращения колпака. Это
приводит к смещению относительно вершины параболического отражателя
максимума потока энергии, отраженного от контррефлектора. Параболиче-
ский отражатель формирует луч электромагнитной энергии, ось которого на-
клонена относительно геометрической оси параболоида на угол 1°37'—2°4'.

При вращении контррефлектора луч в пространстве описывает кониче-
скую поверхность. Следовательно, по геометрической оси антенны создается
равносигнальная зона.

Приемная система состоит из разрядной камеры (антенного коммутатора)
с кристаллическим смесителем, блока входных устройств и усилителя. Раз-
рядная камера с кристаллическим смесителем образует один узел, конструк-
тивно связанный с фидером.

Приемная система преобразует и усиливает сигналы, принятые от радио-
зонда или от уголкового отражателя.

Система счета импульсов предназначена для определения частоты следо-
вания импульсов, поступающих от радиозонда, и для синхронизации работы
системы передачи и регистрации данных.

Частота следования определяется путем подсчета количества импульсов,
переданных радиозондом в определенном интервале времени. Подсчет про-
изводится счетчиком импульсов, а формирование интервала времени счета
и цикла счета — блоком эталонных импульсов.

Система измерения дальности состоит из трех блоков: дальности, автоматического сопровождения по дальности и управления по дальности.

Система передачи и регистрации предназначена для передачи значений текущих угловых координат и наклонной дальности радиозонда или углового отражателя в автоматическое регистрирующее устройство, а также для регистрации времени, текущих координат и метеорологических данных на бумажной ленте.

Передача азимута, угла места и наклонной дальности осуществляется следящими системами. Сельсины-датчики следящей системы азимута и угла места кинематически связаны с антенной и расположены в антенной колонке; сельсин-датчик дальности находится в блоке управления по дальности. Сельсины-приемники угловых координат и дальности расположены в регистраторе.

Система управления антенной служит для управления движением антенны по азимуту и углу места. В систему входят следующие блоки: автоматического сопровождения по угловым координатам, сопровождения по азимуту и углу места, выходных магнитных усилителей управления антенной, антенная колонка.

Система управления антенной позволяет осуществлять три режима работы: ручное управление; автоматический секторный поиск; автоматическое сопровождение цели по азимуту и углу места.

Система электропитания служит для обеспечения всех систем станции необходимыми для их нормальной работы напряжениями и для коммутации цепей питания. В систему электропитания входят наружный щиток, панель управления питанием, шкаф управления питанием, три блока питания, блок управления гидравликой.

Источником питания станции при отсутствии промышленной сети является дизельный электрический агрегат, дающий напряжение 220 В, 400 Гц, мощностью 19 кВт, и электропреобразовательный агрегат 400/50 Гц мощностью 4 кВт, дающий напряжение 220 В, 50 Гц. При наличии промышленной трехфазной сети 220/380 В, 50 Гц, используется сетевой агрегат питания. Дизельный агрегат в этом случае является резервным.

Источник питания соединяется с наружным щитком станции кабелем, имеющимся в комплекте.

Шкаф управления позволяет производить как включение отдельных систем станции, так и включение всей станции. На панели шкафа управления имеется прибор для контроля напряжения питания.

Блок управления гидравликой коммутирует цепи питания гидравлического подъемника и цепи блокировки антенной колонки.

В станции имеется система блокировок, которая служит для безаварийного приведения аппаратуры в рабочее и походное положение, а также для защиты обслуживающего персонала от поражения высоким напряжением.

Подвижный вариант рассчитан на работу при температуре воздуха —50, +50°C.

Радиолокационная метеорологическая станция «Метеорит-2»

Радиолокационная метеорологическая станция «Метеорит-2» (рис. 5.70) является модернизацией радиолокационной метеорологической станции «Метеорит».

Станция «Метеорит-2» работает в комплекте с радиозондом типа РКЗ-5-II и относится к станциям стационарного типа.

Приемная система станции «Метеорит-2», в отличие от станций «Метеор» и «Метеорит», имеет более высокую дальность сопровождения радиозонда и углового отражателя. Увеличение чувствительности станции «Метеорит-2» достигнуто благодаря включению на входе приемной системы электронного параметрического усилителя с малым уровнем собственных шумов, сужению полосы пропускания усилителя промежуточной частоты и увеличению диаметра зеркала антенны.

Помимо основного магнетронного передатчика, радиолокационная станция «Метеорит-2» имеет маломощный передатчик с отдельной антенной, позволяющей начинать сопровождение радиозонда по дальности с 75—300 м. Для облегчения поиска уголкового отражателя станция снабжена дистанционным пультом управления антенной, который может быть использован для сопровождения радиозондов в первые минуты наблюдения при больших угловых скоростях цели, превышающих скорость движения антенны.

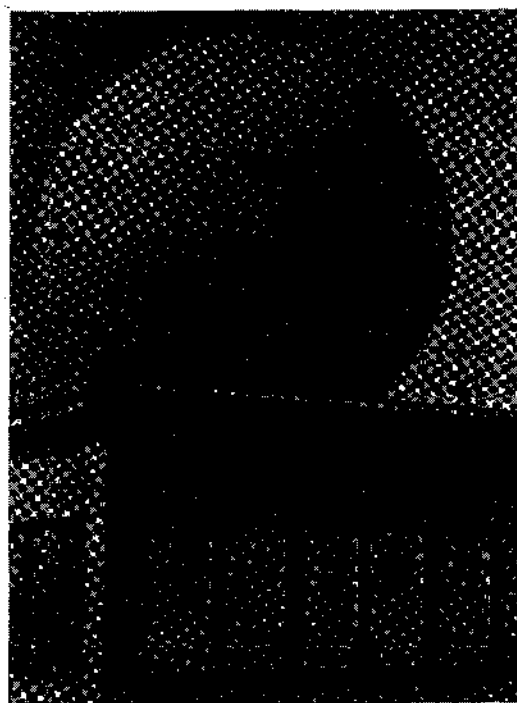


Рис. 5.70. Радиолокационная метеорологическая станция «Метеорит-2».

Основные технические характеристики

Несущая частота, мГц	1782±8
Частота следования зондирующих импульсов, м/с	416
Импульсная мощность передатчика, кВт	200
Импульсная мощность маломощного передатчика, кВт	1
Длительность импульса передатчика, мкс	1,5
Чувствительность приемной системы, Вт	$5 \cdot 10^{-14}$
Диаметр параболоида, м	2,5
Ширина диаграммы направленности, °	5±1,0
Дальность автоматического сопровождения, км:	
уголковой цели со стороной 500 мм	60

радиозонда	250
Пределы работы по азимуту не ограниче- ны, по углу места, д.у	50—15
Погрешность определения угловых коорди- нат, д.у	0—02
Погрешность определения дальности в ре- жиме автосопровождения, м:	
радиозонда	не более 40
радиопилота	не более 25
Частота конического развертывания луча диаграммы направленности, Гц	24
Скорости ручного сопровождения, с:	
по азимуту %/с	18
по углу места %/с	9
по дальности, м/с	4500
Тип индикатора: линейная развертка с масштабами 2 и 30 км и с плавным изменением задержки начала развертки от 0 до 300 км и амплитудной от- меткой сигнала	
Точность регистрации данных:	
по угловым координатам, д.у	1
по дальности, м	10
по частоте, Гц	1
Темп регистрации, с:	
метеоданных	2,5 или 5
сферических координат и времени	5 или 30
Потребляемая мощность, кВт	17

Краткое описание

В состав радиолокатора «Метеорит-2» входит три комплекта аппаратуры: основная, контрольно-измерительная и вспомогательная. Блок-схема станции приведена на рис. 5.71.

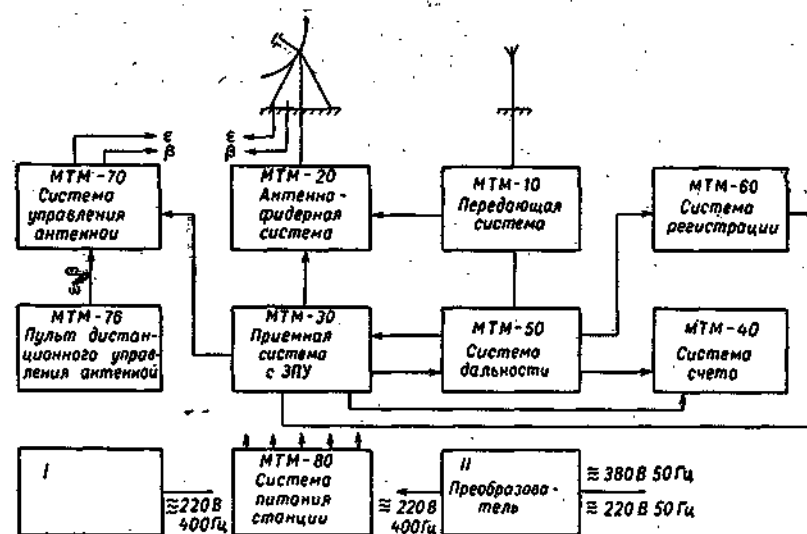


Рис. 5.71. Блок-схема станции «Метеорит-2».

Основная аппаратура состоит из следующих систем: передающей, антенно-фидерной, приемной, счета, измерения дальности, передачи и регистрации данных, управления антенной и системы электропитания.

Контрольно-измерительная аппаратура, предназначенная для настройки и регулировки станции и ее ремонта, состоит из ампервольтметра АВО-5М1, мегометра М1101 (на 500 В), импульсного синхроскопа ГИ-5 (СИ-1), контрольного резонатора МТ-92 и лампового вольтметра ВК-7-9.

Вспомогательная аппаратура состоит из электростанции питания ССД-20-ВЛ (230)4-400, сетевого агрегата питания 218 С и других устройств для функционирования станции.

В станции предусмотрена возможность подключения специального устройства для автоматической цифровой регистрации данных и на перфоленте.

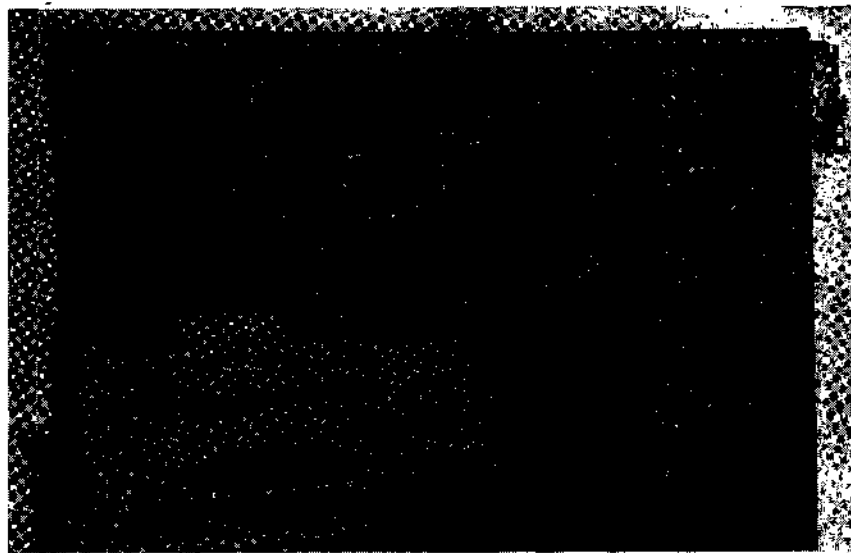


Рис. 5.72. Аппаратура станции «Метеорит-2».

Устройство автоматически наносит на перфоленту все исходные данные (сферические координаты и частоту) в виде, удобном для ввода в ЭВМ и для передачи по каналам связи, и состоит из преобразователей сферических координат и частоты в цифровой код.

Длина сообщения, получаемого за каждые 24 мин зондирования, составляет 1600 строк пятипозиционной перфоленты. Время передачи этой информации по телеграфным каналам связи составляет 4 минуты. Перфорация данных может осуществляться как ленточным перфоратором ПЛ-80/8, так и телеграфным аппаратом Т-51.

Радиолокатор «Метеорит-2» размещается в типовой аэрологической станции.

Аппаратура станции (рис. 5.72) выполнена в виде отдельных блоков, размещенных в специальных стойках. Основная часть блоков размещена в стойке главного пульта. Электрические соединения между блоками главного пульта выполнены в виде жгутов и разветвляются по переходным колодкам.

Аппаратура станции размещается в помещении аппаратной, антенная система станции устанавливается на крыше здания.

Снаружи антенная система закрывается радиопрозрачным укрытием. Радиопрозрачное укрытие предназначено для защиты оборудования антенной системы радиолокатора «Метеорит-2» от воздействия дождя, снега и других метеорологических факторов.

Радиопрозрачное укрытие представляет собой сферическую оболочку внешним диаметром 4,6 м. Эта оболочка собирается из элементов, изготовленных из трехслойного стеклотекстолита, которые между собой соединяются болтами. Закрепляется укрытие на металлическом опорном кольце.

Антенное устройство с радиопрозрачным укрытием рассчитано на работу при температуре воздуха $-50, +45^{\circ}\text{C}$.

Радиолокатор соответствует БЭ1,400.010ТУ.

Метеорологический радиолокатор «Радиоград» (МРЛ-5)

Метеорологический радиолокатор градозащиты и штормового оповещения «Радиоград» (МРЛ-5) предназначен для обнаружения зон облаков, гроз и градовых очагов в облаках. Метеорологическая информация, получаемая от радиолокатора МРЛ-5, используется для обслуживания пунктов активных воздействий на градовые очаги с целью предотвращения градобитий, штормового оповещения аэропортов и крупных населенных пунктов.

Метеорологический радиолокатор производит: обнаружение градовых очагов в облаках, измерение их координат и определение физических характеристик; обнаружение и определение местоположения очагов гроз и ливневых осадков в радиусе до 300 км; определение горизонтальной и вертикальной протяженности метеообразований; определение над местом установки радиолокатора верхней границы облаков любых форм и их нижней границы при отсутствии выпадающих из них осадков; измерение средней мощности радиозо от облачных образований и т. д.

Основные технические характеристики

Радиолокатор имеет следующие режимы обзора: режим автоматического кругового обзора от 0 до 360° с регулируемой скоростью вращения 0—6 об/мин; режим автоматического вертикального сканирования от -1 до 95° с регулируемым периодом 11—32 м; режим ручного управления с регулируемыми скоростями 0— $36^{\circ}/\text{с}$ по азимуту и 0— $75^{\circ}/\text{с}$ по углу места; режим автоматического секторного сканирования в диапазоне 45° по азимуту и углу места; программный режим двух видов: автоматический круговой обзор со ступенчатым изменением угла места через 0,5; 1,5 и 3° и автоматическое вертикальное сканирование со ступенчатым изменением азимута через 0,5; 1,5 и 3° .

Ширина диаграммы направленности антенны на уровне 0,5 по мощности в обеих плоскостях, $^{\circ}$:

I канал	
в режиме штормоповещения	0,5
в режиме градозащиты	1,5
II канал	1,5
Уровень бокового излучения антенны ниже основного лепестка не менее чем на 20 дБ в обоих каналах.	

Несущая частота, МГц:	
I канал	9595±15
II канал	2950±15
Импульсная мощность передатчика, кВт:	
I канал	не менее 250
II канал	не менее 800
Длительность зондирующего импульса, мкс	1 и 2
Частота повторения зондирующего импульса, Гц	500 и 250
Предельная чувствительность приемного устройства, дБ/Вт:	
I канал	не менее 136
II канал	не менее 139
Динамический диапазон приемного устройства, дБ:	
без учета аттенуаторов СВЧ	не менее 70
с учетом аттенуаторов СВЧ	не менее 160
Типы индикаторов: два совмещенных индикатора ИКО—ИДВ и типа А.	
Масштабы индикатора:	
в режиме ИКО (дальность), км	25, 50, 100 и 300
в режиме ИДВ (дальность — высота)	6,25/12,5; 12,5/25; 25/50 и 50/100
Погрешность коррекции мощности отраженных сигналов по дальности, дБ:	
от 10 до 100 км при частоте повторения 500 Гц	±1
от 30 до 300 км при частоте повторения 250 Гц	±2
Погрешность отсчета координат:	
по углу места, °	±0,1
по высоте и дальности, км	±0,2
Мощность, потребляемая аппаратурой от трехфазной сети 220/380 В, 50 Гц, кВт · А	18

Краткое описание

Метеорологический радиолокатор «Радиоград» работает в двух диапазонах длин волн, при этом режим штормоповещения может осуществляться на каждом из имеющихся каналов, а режим обслуживания градозащиты реализуется главным образом при совместной работе обоих каналов.

Интенсивность радиоэхо метеоцелей и их координаты, измеренные на любом канале, позволяют определить тип метеоцели и обнаружить опасные метеорологические, а по изображению на индикаторах I и II каналов и значению отношения радиоэхо (согласно реализованному в аппаратуре методу измерения) можно опознать градовые очаги и определить размеры градин.

Определение количественных характеристик градовых очагов производится автоматически с помощью специальной измерительной аппаратуры.

Индикация углового положения антенны и вычисление координат цели осуществляются цифровыми вычислительными устройствами. Предусмотрено сопряжение радиолокатора «Радиоград» с аппаратурой автоматической обработки радиолокационной метеоинформации «Циклон», а также размещение в составе аппаратуры автоматического пеленгатора гроз типа ПАГ.

В состав аппаратуры радиолокатора входят: антенно-волновая система; привод антенной системы; приемо-передатчик I канала; приемо-передатчик II канала; индикаторная аппаратура (два совмещенных индикатора ИКО—ИДВ и типа А); комплект фоторегистрирующей аппаратуры; измери-

тельные устройства ступенчатого ИЗО—ЭХО I и II каналов; устройство контроля энергетического потенциала обоих каналов; устройство аналоговой обработки эхо-сигналов метеоцелей; цифровое устройство индикации углового положения антенны и вычисления координат цели; стол метеоролога с набором планшетов; дизельная электростанция ЭСД-20.

Система управления обеспечивает работу радиолокатора на одном из двух режимов управления: «Работа» и «Настройка». В режиме «Настройка» все управление, а также включение и отключение приемо-передающей аппаратуры производится непосредственно с лицевых панелей соответствующих устройств. В режиме «Работа» управление приемо-передающей аппаратурой осуществляется с панели управления приемо-передатчиками обоих каналов, расположенных в пульте метеоролога.

Управление индикаторной аппаратурой и синхронизатором производится с панели управления радиолокационной станции. Система управления приемо-передающей аппаратурой обоих каналов идентична. Аппаратура индикации углового положения антенны и вычисления координат содержит датчики, установленные на обоих валах антенны, устройство преобразования угловой информации и вычисления координат и световое табло, совмещенное конструктивно с каждым индикатором ИКО—ИДВ.

Цифровая аппаратура угловой информации и вычисления координат обеспечивает информацию на световом табло угла места и азимута с точностью до десятых долей градуса, а также наклонной, горизонтальной дальности и высоты цели, выбранной с помощью маркера дальности на экране индикатора, с точностью до 200 м.

Кроме перечисленных параметров, на световое табло выдается дата и время работы, масштаб дальности индикатора, номер работающего канала и знак нормы его энергетического потенциала; а также включенная ступень ИЗО—ЭХО соответствующего канала. Устройство обработки размещенное в пульте метеоролога, определяет логарифм отношения мощностей радиоэхо обоих каналов радиолокатора и производит его индикацию на стрелочном приборе. Значение этого отношения используется для определения диаметра градовых частиц.

Устройство обработки формирует также разностный видеосигнал обоих каналов радиолокатора, который воспроизводится на индикаторах для опознавания градового очага. Управление устройством производится с его лицевой панели. Фоторегистрирующая аппаратура, состоящая из камеры и командного прибора, предназначена для документирования результатов наблюдений метеоцели. Аппаратура действует синхронно с вращением и сканированием антенны. Ручная обработка радиолокационной метеорологической информации производится с помощью специального стола метеоролога и планшета градозащиты, предназначенного для вычисления координат градовой цели относительно ближайшей к ней орудийной или ракетной установки.

В состав аппаратуры радиолокатора входит радиостанция УКВ связи, с помощью которой сообщаются координаты градового очага на соответствующую орудийную установку. Управление станцией осуществляется с пульта управления (рис. 5.73), установленного рядом со столом метеоролога.

Включение питания всей аппаратуры производится с помощью основного щита, расположенного в индикаторном отсеке и имеющего автомат для подачи питания на шкафы этого отсека. В приемо-передающем отсеке размещены два щита для питания приемо-передающей аппаратуры каждого канала и щит питания остальной аппаратуры от сети. Контрольно-измерительная аппаратура радиолокатора обеспечивает контроль основных параметров приемо-передающей аппаратуры: мощность передатчиков, коэффициенты шума и усиления приемников, энергетический потенциал обоих каналов и т. д. Для контроля этих параметров применяются шумовые генераторы и измерительные волноводные секции. Показания приборов контроля дублируются на панелях управления приемо-передатчиками в пульте метеоролога. Каждый отсек радиолокатора снабжен кондиционерами, вентиляторами и обогревательными устройствами, а также осветительной аппаратурой.

Предусмотрена раздельная поставка аппаратуры с I и II каналами, а также двухканального радиолокатора. Аппаратура радиолокатора может поставляться смонтированной для стационарных помещений.

Аппаратура рассчитана на работу при температуре воздуха $+5$, $+40^{\circ}\text{C}$; относительной влажности воздуха 90—95% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$, атмосферном давлении 600 мм рт. ст.



Рис. 5.73. Пульт управления радиолокатора МРЛ-5.

Антенна с механизмом вращения и качания рассчитана на работу при температуре воздуха -40 , $+40^{\circ}\text{C}$, относительной влажности 95—98% при температуре $+40^{\circ}\text{C}$, атмосферном давлении 600 мм рт. ст.

Аппаратура автоматической обработки данных метеорологических радиолокаторов «ЦИКЛОН»

Аппаратура «Циклон» (рис. 5.74) предназначена для автоматической обработки данных метеорологических радиолокаторов типа МРЛ с целью выделения среди поля облаков очагов гроз, града и ливней и штормового оповещения аэропортов и крупных населенных пунктов, а также для получения синоптических данных и предварительной оценки степени градоопасности облаков и краткосрочных прогнозов погоды.

Автоматическое получение радиолокационной метеорологической информации обеспечивается автоматическим обзором пространства антенной радиолокатора, а автоматическая обработка информации выполняется с помощью цифровой вычислительной аппаратуры.

Результат обработки выводится на печать, выполняемую рулонным телеграфным аппаратом. При этом данные могут одновременно наноситься на перфоленту для дальнейшей машинной обработки результатов нескольких обзоров пространства, а также передаваться в линию связи. Печать данных может осуществляться в форме цифровой ленты (бланка) или цифровых карт.

Аппаратура «Циклон» позволяет существенно увеличить объем обрабатываемой информации, повысить точность обработки, существенно сократить время, затрачиваемое на получение и обработку данных.

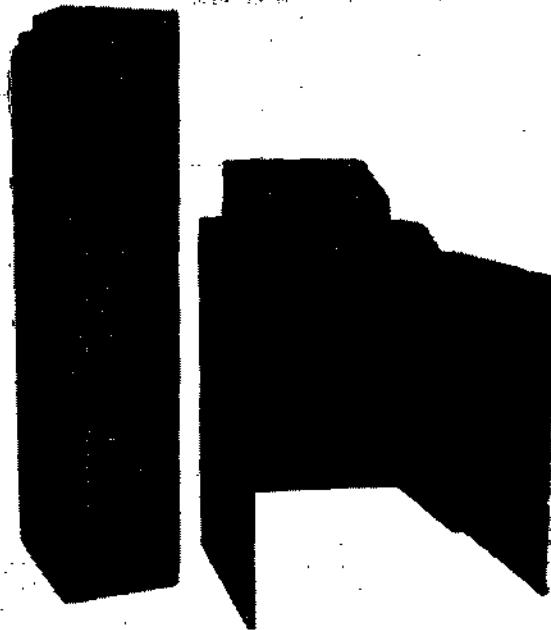


Рис. 5.74. Аппаратура «Циклон».

Основные технические характеристики

Режим работы по обработке сигнала:
осреднение, — выделение максимума.
Режим работы по виду разреза: горизон-
тальный разрез в масштабах 50, 150 и
300 км; вертикальный разрез в мас-
штабе 30 км дальности
Дискретность квантования входных сигнала, уровни
Дискретность по высоте (до 20 км), км
Количество квадратов
Количество слоев высоты (при толщине
слоя 2 и 3 км)
Возможность установки критерияльных
значений высоты (на превышение) от
5 до 10 км через 1 км, интенсив-
ности — 3 уровня на каждом слое (на
превышение), что позволяет осуще-
ствлять 1500 комбинаций.

12
через 1
~ 330
3

Форма вывода — цифровые карты интенсивностей и максимальной высоты, карта вертикального разреза, телеграмма с данными по каждому квадрату, перфолента, кодовый выход в виде двоичного кода и международного телетайпного кода № 2.	
Время ввода данных по 50 квадратам при применении телетайпа при полной программе горизонтального разреза, мин	5
Время вывода данных (по 50 квадратам): при применении телетайпа	не более 1,5 мин
при применении быстродействующего печатающего устройства	17 с
Питание — сеть переменного тока напряжением 220 В, частота 400 Гц, или постоянного тока напряжением 27 В.	

Краткое описание

Аппаратура «Циклон» представляет собой специализированное аналого-цифровое устройство, выполняющее следующие операции: временное и пространственное осреднение радиоэхо (или выделение максимума) по 30 (в режиме вертикального разреза), 150 или 300 (в режиме кругового обзора) однокилометровым интервалом наклонной дальности; измерение интенсивности полезного сигнала с вводом поправок на квадрат расстояния; вычисление высоты радиоэхо с учетом поправок на кривизну Земли и атмосферную рефракцию; вычисление прямоугольных координат; дискретизацию любого из 300 и 30 км участков горизонтальной дальности на квадраты размером 3×1 км (по наклонной дальности и высоте) при работе радиолокатора в режиме вертикального разреза; выделение для каждого из указанных квадратов максимального значения высоты и отражаемости; приведение полученных данных к 5 уровням постоянной высоты; вывод на печать полученных данных в виде цифровых карт интенсивностей (или ленты) на 5 уровнях постоянных высот и карты максимальных высот; перфорирующие полученные данные с целью выдачи на канал связи или в ЭВМ.

Конструкция аппаратуры позволяет устанавливать телетайп с выносной панелью управления на расстоянии до 10 м от шкафа цифровой обработки, что обеспечивает удобство получения данных.

Аппаратура снабжена системой встроенного контроля.

Аппаратура выполнена на микросхемах типа «Логика-2» и микротранзисторах и размещена на стандартных печатных платах.

Связь с метеорологическим радиолокатором по угловым координатам осуществляется либо при помощи следящей системы, либо путем выдачи кодов синуса и косинуса азимута и угла места.

Обработка поступающей от радиолокатора информации проводится в реальном масштабе времени, т. е. одновременно с получением данных, поэтому дополнительной затраты времени на обработку не требуется.

Аппаратура, рассчитана на работу при температуре воздуха $+5$, $+40^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха 90—95% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$.

Устройство автоматического съема и перфорации данных «Метеорит» — РКЗ (ПР-58)

Комплекс ПР-58 (рис. 5.75) предназначен для автоматического получения, преобразования и передачи данных от пунктов зондирования, соединенных телеграфными или цифровыми каналами связи с пунктами, оснащенными ЭВМ «Минск-22» или «Минск-32».

Основным промежуточным носителем при передаче и хранении исходных данных и выходных данных комплекса является пятипозиционная перфолента.

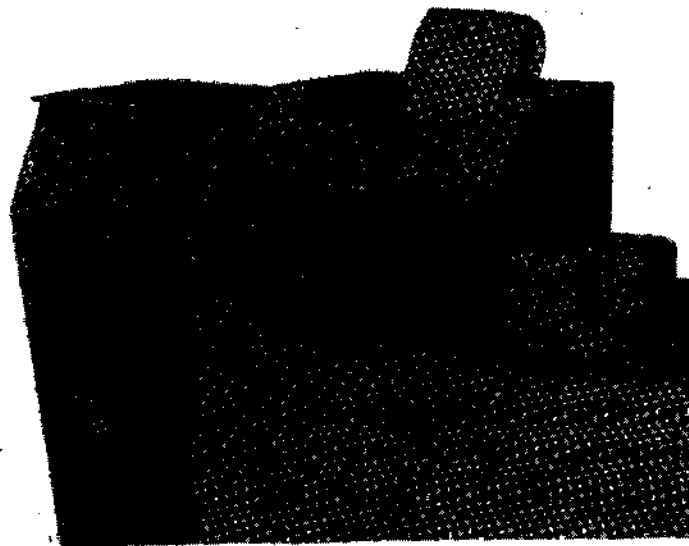


Рис. 5.75. Устройство автоматического съема и перфорации данных от системы «Метеорит-2» — РКЗ (ПР-58).

Основные технические характеристики

Пределы преобразований выходных данных:	
азимута, °	0—360
угла места, °	—3, +90
дальности, м	0—30 000
частоты, Гц	0—2500
Дискретность преобразования:	
азимута, д. у	0—0,625
угла места, д. у	0—0,625
дальности, м	2,1
частоты, Гц	1
Средняя квадратическая погрешность преобразования координат:	
азимута, д. у	0—0,7
угла места, д. у	0—0,7
дальности, м	2,5
Темп преобразования, с:	
частоты	5
координат	30
Время съемки трех координат, с	0,015
Код частоты — двоичный, 12 двоичных разрядов. Код координат — двоичный, 15 двоичных разрядов (грубый отсчет 7 разрядов, точный отсчет — 8 разрядов).	

Информация располагается на перфоленте последовательно на четырех младших разрядах строки. Пятый разряд используется для образования служебных комбинаций, необходимых для передачи по каналам связи и ввода в универсальную ЭВМ. Каждая координата располагается на четырех строках перфоленты, частота на трех строках. Вся информация за 30 с полета радиозонда занимает 31 строку, после которых располагаются: символ контрольной суммы, два символа «Возврат каретки», один символ «Перевод строки».

Устройство обеспечивает автоматическую протяжку перфоленты через каждые 30 мин полета с нанесением идентификаторов части и границ, в качестве которых служит комбинация «Лат».

Длина перфоленты за 30 мин зондирования, строки 2040

Время передачи по телеграфному каналу со скоростью 50 бод, мин 5

Примечание. Перед выпуском набиваются вручную начальные данные по установленной форме. Время составления и набивки начальных данных не превышает 15 мин.

Время подготовки устройства к работе, с 30

Потребляемая мощность, Вт не более 100

Краткое описание

Блок-схема ПР-58 приведена на рис. 5.76. Комплекс ПР-58 позволяет отказаться от ручной обработки данных радиозондирования, значительно сокращает трудовые затраты на оперативную

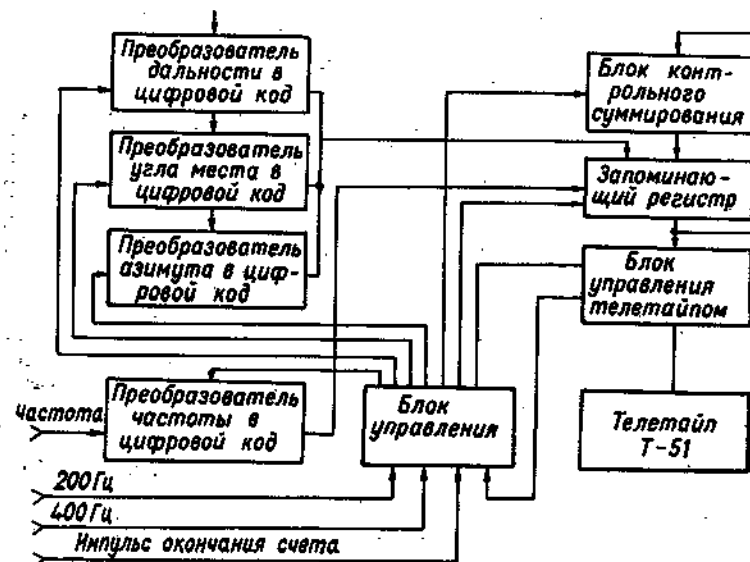


Рис. 5.76. Блок-схема устройства ПР-58.

и климатологическую обработку и ее стоимость, повышает оперативность и точность обработки.

Комплекс обеспечивает всю полноту выходных данных для обслуживания прогностических и климатологических центров международного обмена и местных потребителей, централизованную оперативную и климатологическую обработку данных температурно-ветрового или ветрового зондирования (до 6 пунктов зондирования при обработке результатов на ЭВМ «Минск-22» и до 15 пунктов зондирования при обработке на ЭВМ «Минск-32») с выдачей следующих выходных данных: аэрологических телеграмм FM35E TEMP, FM32 PILOT, FM75D на перфолентах; аэрологических телеграмм о приземных данных, о среднем ветре на перфолентах; таблицы результатов температурно-ветрового или ветрового зондирования в форме, отвечающей требованиям международного обмена данными; аэрологической эмаграммы в графической форме; климатических данных зондирования.

Все выходные телеграммы выдаются в форме и с заглавиями, отвечающими требованиям ВМО.

Устройство ПР-58 предназначено также для преобразования в цифровой код сферических координат радиозонда (дальности, угла места и азимута) и частоты.

Устройство ПР-58 осуществляет кодирование данных в шестнадцатичном коде с целью сокращения длины сообщения; разделение всей информации радиолокатора на части, содержащие данные за каждые 30 мин зондирования для организации пакетной передачи и обработки; автоматическое нанесение заглавия и границ каждой части для обеспечения автоматического ввода и управления режимами обработки; выдачу данных на перфоленту в определенном формате, благодаря которому обеспечивается контроль информации на пункте зондирования и в вычислительном центре.

Устройство ПР-58 состоит из следующих блоков: преобразователя координат в цифровой код, преобразователя частоты в цифровой код, запоминающего регистра, блока управления и регистрации блока контрольного суммирования, блока автоматической протяжки перфоленты и нанесения заглавия, блока управления телеграфным аппаратом и стабилизированного выпрямителя.

Устройство построено на унифицированных феррит-транзисторных элементах, отличается высокой надежностью, простотой в эксплуатации, минимальным временем подготовки к работе, малой потребляемой мощностью, развитой системой контроля работы.

Контроль работы радиолокатора «Метеорит-2» и устройства ПР-58 обеспечивается во время выпуска радиозонда одним оператором. Устройство может работать в режиме температурно-ветрового и ветрового зондирования и автономного контроля и сопрягается с радиолокаторами «Метеор», «Метеорит» и «Метеорит-2».

Устройство рассчитано на работу при температуре воздуха $+5$, $+50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности до 98% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$. Среднее время безотказной работы 100 ч.

Радиооповеститель селя ГР-89

Радиооповеститель селя ГР-89 (рис. 5.77) предназначен для оперативного оповещения промышленных объектов, населения городов и крупных поселков, расположенных в горных и предгорных районах, о возникновении и прохождении селевого потока.

Основные технические характеристики

Погрешность регистрации уровня воды, см	± 2
Питание — аккумуляторные батареи типа	
5НКН-100 и 5НКН-60	

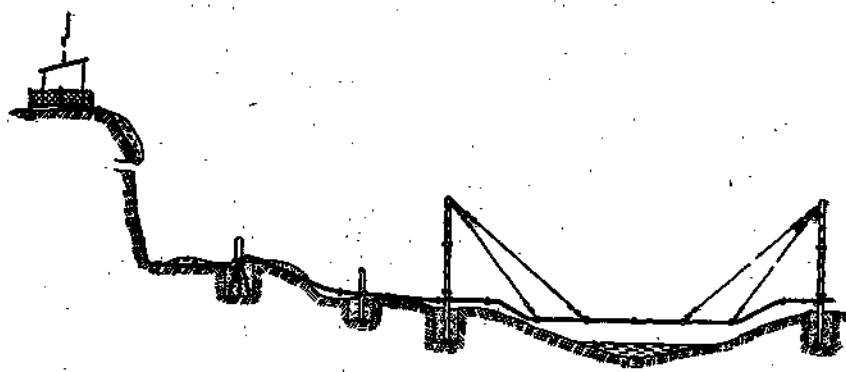


Рис. 5.77. Схема створного оборудования радиооповестителя селя ГР-89.

Краткое описание

Радиооповеститель селя (РОС) является автоматической радиотелеизмерительной системой, основанной на принципе частотного избирания сигналов. В состав РОС входят: датчики уровня воды, датчики селя, местная линия связи, блок автоматики, радиопередающее устройство, радиоприемное устройство, блок звуковых сигнальных генераторов, блок фильтров, блоки питания, блок световой и звуковой сигнализации.

Датчики уровня (поплавкового типа) предназначены для сигнализации момента подъема уровня воды в русле реки до заранее заданных отметок.

Датчик селя представляет собой трос, натянутый поперек русла селеопасной реки, и исполнительную контактную систему. Крепление и защита датчиков осуществляется при помощи элементов конструкции створного оборудования. Датчики селя и уровня соединяются кабелем с блоком автоматики.

Система РОС работает в ждущем режиме. Исполнительные элементы аппаратуры передающего пункта включают радиопередатчик при поступлении сигнала от датчиков. Каждому из датчиков придан свой генератор синусоидальных колебаний строго определенной частоты, которая передается радиопередатчиком с заранее установленной цикличностью, а при наличии сигнала от датчика селя — непрерывно в течение длительного промежутка времени. Частоты генераторов находятся в пределах 1000—2000 Гц. В приемном пункте РОС для каждого вида информации на выходе радиоприемного устройства устанавливается узкополосный фильтр и элементы включения световой и звуковой сигнализации. Два раза в сутки обеспечивается передача контрольного сигнала, свидетельствующего о работоспособности аппаратуры передающего пункта.

В качестве радиоприемного и радиопередающего устройства используются радиостанции УКВ диапазона серийного промышленного изготовления. Аппаратура передающего пункта РОС устанавливается на выбранном створе в специальной будке. Аппаратура приемного пункта РОС является обслуживаемой и устанавливается вблизи объектов оповещения с учетом условий прохождения радиоволн. На один приемный пункт РОС обычно замыкается несколько (до 10) передающих пунктов.

Перед установкой системы РОС в бассейне селеопасной реки проводятся специальные изыскания по радиосвязи, топографии и гидрологии выбранных селевых створов. При установке системы РОС предусматривается обязательное дублирование передающих пунктов РОС по течению реки для повышения надежности.

Установка гидрометрическая дистанционная с ручным приводом ГР-70

Установка ГР-70 (рис. 5.78) является стационарным оборудованием гидрологического поста и предназначена для измерений скорости течения, глубины, ширины потока и для взятия проб воды на мутность при дистанционном управлении с берега.

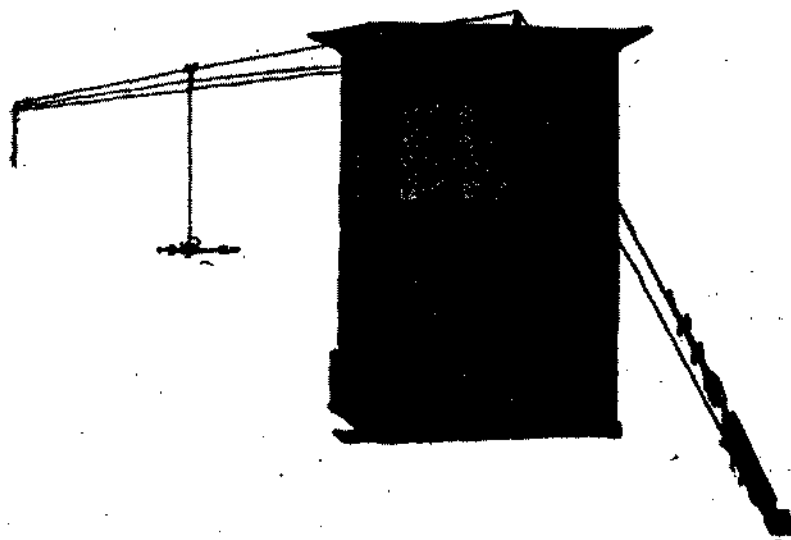


Рис. 5.78. Установка гидрометрическая дистанционная с ручным приводом ГР-70.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:		
ширины потока, м		до 100
глубины потока, м		до 10
скорости течения, м/с		до 2,5
Усилие на рукоятке лебедки при работе с грузом 50 кг, кг		не более 10
Погрешность отсчета длины вытравленных тросов, см		1
Питание — батарея гальванических элементов типа 165У напряжением 12 В		
Максимально потребляемая мощность, Вт		7
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):		
лебедки	400×400×350 мм	32 кг
блока счетчиков	225×260×150	7
блока верхнего	250×145×145	5
пульта управления	500×360×390	6
касетки	480×70×480	6
груза гидрометрического (25 кг)	1226×130×230	25
груза гидрометрического (50 кг)	1680×156×250	50
опоры береговой	1500×1240×2560	65
кабины	1800×1950×2600	500

Краткое описание

Устройство состоит из тросовой системы, каретки, специального груза, двухбарабанной лебедки, с ручным приводом, блока счетчиков и пульта управления. Двухбарабанная лебедка, блок счетчиков и пульт управления размещены в кабине.

Измерение глубины потока, скорости течения и отбор проб воды на мутность производится с помощью специального гидрометрического груза, устанавливаемого в заданной точке потока тросовой системой. Для фиксации уровня воды и дна потока гидрометрический груз снабжен поверхностным и донным контактами, а для установки гидрометрической вертушки и батометра-бутылки на грузе установлен кронштейн. Груз перемещается по несущему тросу системы с помощью каретки и двух тросов, один из которых имеет токоведущую жилу для передачи сигналов от поверхностного и донного контактов и от вертушки на пульт управления. Несущий трос натянут через поток по гидрометрическому створу на двух опорах и закреплен по концам якорями в грунте. Возвратно-поступательное движение каретки и груза вдоль несущего троса осуществляется двумя тросами, концы которых закреплены на каретке, грузе и двух барабанах лебедки с ручным приводом. Горизонтальное и вертикальное перемещение груза фиксируются механическими счетчиками.

Конструкция гидрометрического груза предусматривает автоматическое включение соответствующей сигнализации на пульте при соприкосновении его с поверхностью воды и дном. Для измерения скорости течения используется сетевая гидрометрическая вертушка, устанавливаемая на кронштейн груза. Клеммы вертушки соединяются с токоведущей жилой троса. По сигналу контрольной лампочки на пульте вручную включаются счетчик импульсов и синхронно с ним секундомер, которые по истечении заданного интервала времени выключаются также вручную. По полученным результатам вычисляется скорость течения. Взятие проб воды на мутность производится батометром-бутылкой типа ГР-16М, устанавливаемым на кронштейне гидрометрического груза.

Для удобства работы все элементы управления, сигнализации, счетчик электрических импульсов и секундомер размещены на пульте, находящемся в кабине.

Монтаж несущей части установки (планировка участка, заделка якорей, установка опор, кабины, монтаж несущего троса) производится в соответствии с инструкцией по монтажу установки, прилагаемой к каждому ее комплекту.

Нижнее значение вероятности безотказной работы установки при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,8 за 1000 ч.

Установка соответствует ТУ 25-04-1638-72.

Установка гидрометрическая дистанционная с электроприводом ГР-64, ГР-64М

Установки ГР-64 и ГР-64М (рис. 5.79) являются стационарным оборудованием гидрологического поста и предназначены для измерений скорости течения, глубины, ширины потока и для взятия проб воды на мутность при дистанционном управлении с берега.

Основные технические характеристики

1. Пределы измерений:

ширины потока, м	до 100
глубины потока, м	до 12
скорости течения, м/с	до 5
2. Скорость горизонтального и вертикального перемещения гидрометрического груза, м/с 0,10 или 0,25

3. Питание:

электродвигателей — переменный ток напряжением 220—380 В, частота 50 Гц, схемы измерения и управления — постоянный ток напряжением 24 В

4. Потребляемая мощность:

электродвигателями, кВт	2
схемой измерения и управления, Вт	5
Габаритные размеры (мм) и масса (кг):	
лебедки	1000×800×800 мм 130 кг
блока счетчиков	400×330×375 18
пульта управления	1200×420×150 30
каретки	400×490×100 8
груза гидрометрического	250×200×2200 100
кабины	2800×2200×3000 992
Масса комплекта, кг	4000

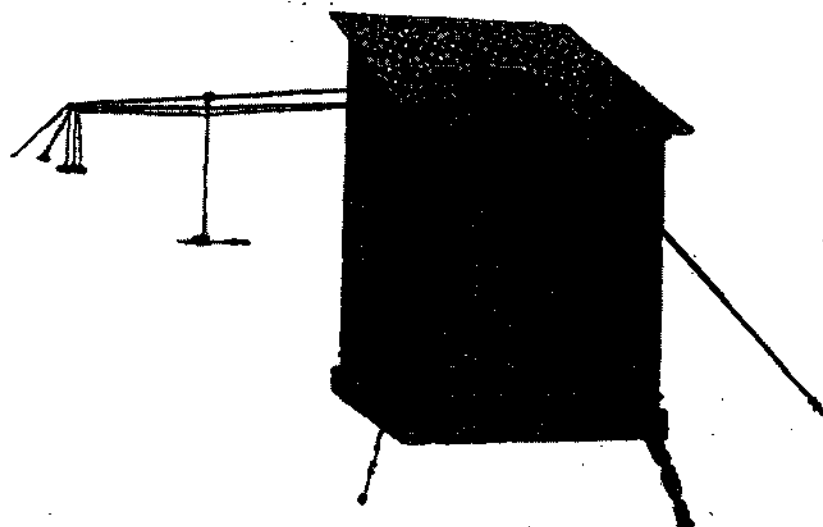


Рис. 5.79. Установка гидрометрическая дистанционная с электрическим приводом ГР-64.

Краткое описание

Устройство состоит из тросовой системы, каретки, специального груза, двухбарабанной лебедки с электроприводом, блока счетчиков и пульта управления. Двухбарабанная лебедка, блок счетчиков и пульт управления размещены в будке.

Измерение глубины потока, скорости течения и отбор проб воды на мутность осуществляется так же, как и дистанционным устройством ГР-70. Отличительной особенностью является то, что барабаны лебедки вращаются электродвигателями, управление которыми производится с пульта. Конструкция гидрометрического груза предусматривает автоматическое выключение питания электродвигателей (остановку груза) при соприкосновении его с поверхностью воды и дном.

Для измерения скорости течения, как и в ГР-70, используется сетевая гидрометрическая вертушка, устанавливаемая на кронштейне груза. Клеммы

вертушки соединяются с токопроводной жилой троса. По сигналу контрольной лампочки на пульте управления вручную включается счетчик импульсов и синхронно с ним секундомер, которые по истечении заданного интервала времени выключаются также вручную. По снятым показаниям вычисляется скорость течения.

Взятие проб воды на мутность производится батометром-бутылкой типа ГР-16М, устанавливаемым на палец груза вместо вертушки.

Для удобства работы все элементы управления, сигнализации, счетчик электрических импульсов и секундомер размещены на пульте, находящемся в кабине.

Монтаж несущей части установки (планировка участка, заделка якорей, установка опор, кабины, монтаж несущего троса, подключение источников питания электродвигателей) производится в соответствии с инструкцией по монтажу установки, прилагаемой к каждому ее комплекту.

Срок службы установки до первого капитального (среднего) ремонта 6 лет.

Для измерения ширины потока до 200 м и глубинах до 0,35 м применяется установка ГР-64М, остальные характеристики которой те же, что и ГР-64.

Установка ГР-64 соответствует ТУ 25-04-1890-73.

Установка ГР-64М соответствует ТУ 25-04-1891-73.

ГЛАВА

6

ПРОЧЕ
ПРИБОРЫ И ИЗДЕЛИЯ

Барометр бытовой БК-5 (ББ-2М)

Барометр БК-5 (рис. 6.1) предназначен для наблюдения за изменением атмосферного давления в бытовых условиях.

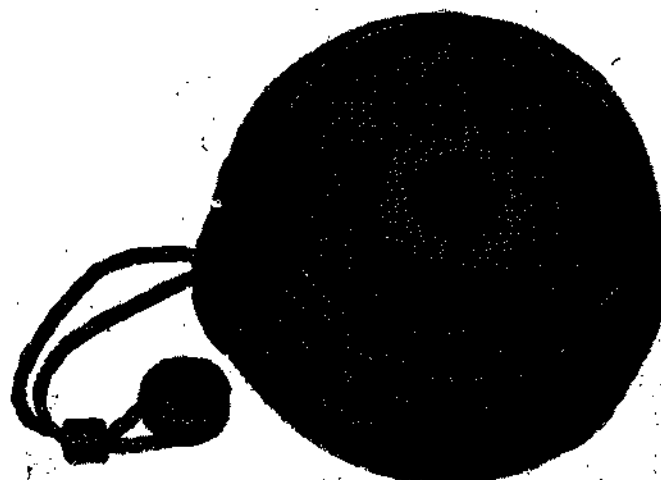


Рис. 6.1. Барометр бытовой БК-5

Основные технические характеристики

Пределы измерения, мм рт. ст.:	
первый вариант исполнения	700—800
второй вариант исполнения	680—780
Предел допускаемой погрешности, мм	
рт. ст.	±5
Габаритные размеры, мм	130×50
Масса, кг	0,4

Краткое описание

Действие прибора основано на свойстве мембранной анероидной коробки деформироваться при изменении атмосферного давления. Линейные перемещения анероидной коробки преобразуются передаточным механизмом в угловые перемещения указывающей стрелки. Механизм прибора смонтирован в пластмассовом корпусе.

Для удобства пользования прибор, кроме указывающей, имеет фиксирующую стрелку, которая может быть установлена над указывающей. При изменении давления указывающая стрелка перемещается, а фиксирующая, оставаясь неподвижной, дает возможность определить, как изменилось давление. Если указывающая стрелка перемещается влево от фиксирующей, значит, намечается тенденция к понижению атмосферного давления, т. е. к возможному ухудшению погоды. Если указывающая стрелка перемещается вправо, то намечается тенденция к повышению атмосферного давления, т. е. к вероятному улучшению погоды. Небольшие колебания указывающей стрелки вправо и влево от фиксирующей указывают на неустойчивый (переменный) характер погоды.

При эксплуатации прибора следует иметь в виду, что начальное положение указывающей стрелки зависит от высоты местности над уровнем моря. Поэтому, пользуясь прибором, необходимо учитывать не конкретное положение стрелки относительно надписей «Переменно», «Ясно», «К осадкам», а перемещение ее относительно фиксирующей стрелки.

Прибор рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха $+25 \pm 10^\circ\text{C}$ и относительной влажностью 30—80%.

Прибор соответствует ТУ 25-04-1492-71.

Баротермогигрометр БМ-6

Баротермогигрометр БМ-6 (рис. 6.2) является бытовым прибором и предназначен для измерения атмосферного давления, относительной влажности воздуха и температуры в помещении.

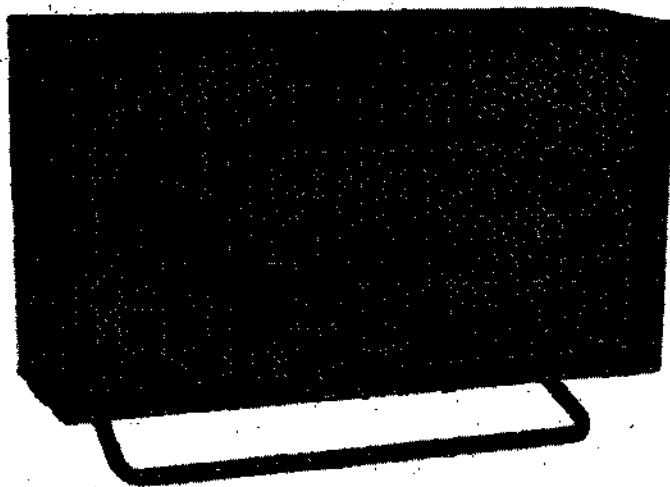


Рис. 6.2. Баротермогигрометр БМ-6.

Основные технические характеристики

Пределы измерений:	
атмосферного давления, мм рт. ст.	700—800
относительной влажности, %	30—100
температуры, °С	0—40
Абсолютная погрешность измерения:	
атмосферного давления, мм рт. ст.	±5
относительной влажности, %	±10
температуры, °С	±1,5
Габаритные размеры, мм	95×120×180
Масса, кг	0,65

Краткое описание

Измерительный механизм прибора состоит из узла давления с передаточным механизмом и указывающей стрелкой, узла влажности с передаточным механизмом и указывающей стрелкой и термометра.

Принцип действия узла давления основан на свойстве анероидной мембранной барокоробки деформироваться при изменении атмосферного давления. Принцип действия узла влажности основан на свойстве капроновой нити изменять свою длину при изменении относительной влажности воздуха. В качестве измерителя температуры в приборе используется жидкостный термометр.

Вероятность безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,92 за 1000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-08-566-73.

Барометр-анероид школьный БР-52

Барометр-анероид БР-52 (рис. 6.3) предназначен для использования в качестве учебного пособия.

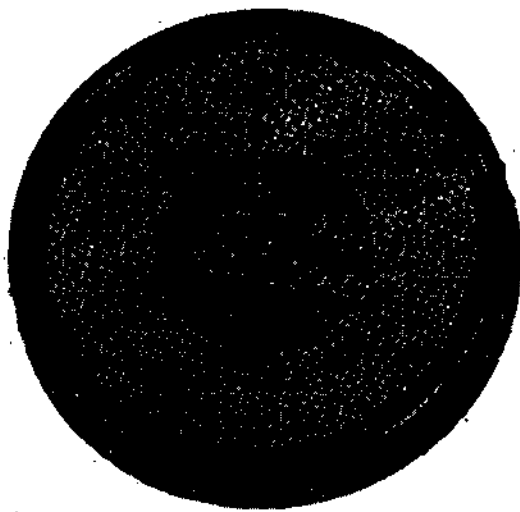


Рис. 6.3. Барометр-анероид школьный БР-52.

Основные технические характеристики

Пределы измерения атмосферного давления, мм рт. ст.	720—780
Погрешность измерения при температуре $+20 \pm 5^\circ\text{C}$, мм рт. ст.	не более ± 5
Цена наименьшего деления шкалы, мм рт. ст.	1
Габаритные размеры, мм	141×50
Масса, кг	0,5

Краткое описание

Принцип работы барометра-анероида школьного БР-52 аналогичен принципу работы барометра бытового БК-5. В отличие от последнего, в описываемом приборе шкала градуирована в миллиметрах рт. ст. и в миллибарах.

Для работы барометр подвешивают в вертикальном положении в месте, защищенном от прямых солнечных лучей и резких колебаний температуры. Перед снятием показаний необходимо слегка постучать пальцем по стеклу прибора, чтобы устранить трение в рычажной передаче.

С течением времени показания прибора меняются, что связано с изменением свойств anerоидных коробок; поэтому желательна время от времени сличать показания прибора с показаниями ртутного барометра. Для установки отсчетной стрелки в соответствии с показанием ртутного барометра нужно повернуть отверткой специальный винт, доступ к которому имеется со стороны дна корпуса.

Прибор рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха от $+5$ до $+35^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80%. Прибор используется в школах в качестве учебного пособия.

Нижнее значение вероятности безотказной работы прибора при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,90 за 8000 ч.

Прибор соответствует ТУ 25-08-807-70.

Будки защитные жалюзийные БП и БС

Будки БП и БС (рис. 6.4, 6.5) предназначены для защиты метеорологических приборов от действия атмосферных осадков, ветра и солнечной радиации.

Основные технические характеристики

Размеры (внутренние), мм:	
БП	460×290×525
БС	460×480×605
Допустимые отклонения размеров БП и БС, мм	не более 5
Масса, кг	
БП	116
БС	124

Краткое описание

Будки защитные жалюзийные БП и БС отличаются друг от друга размерами и наличием в будке типа БС приспособления для установки самопишущих метеорологических приборов.

Будка состоит из четырех жалюзийных стенок, пола, потолка и крыши, укрепленных на деревянном остоле. Стенки представляют собой двойной ряд тонких деревянных планок-жалюзи, наклоненных внутрь и наружу будки под углом 45° к горизонту. Передняя стенка закреплена на петлях и служит дверцей. Пол будки состоит из трех досок, причем средняя доска укреплена

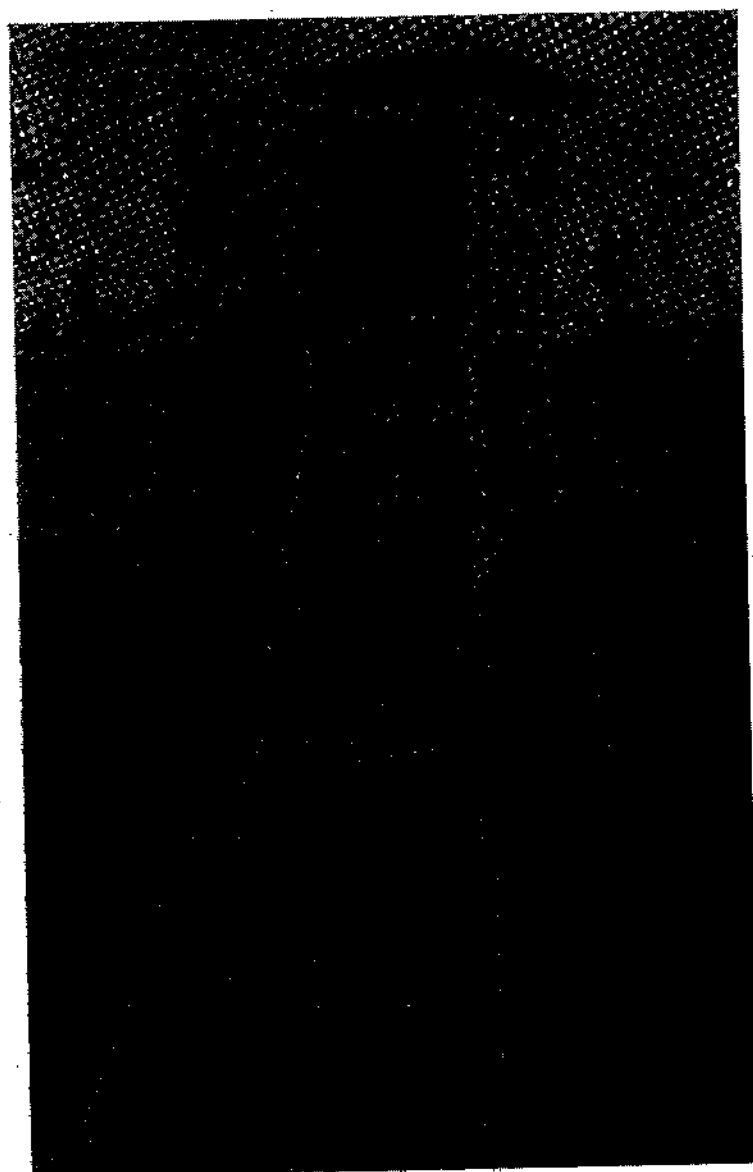


Рис. 6.4. Будка защитная жалюзийная БП.

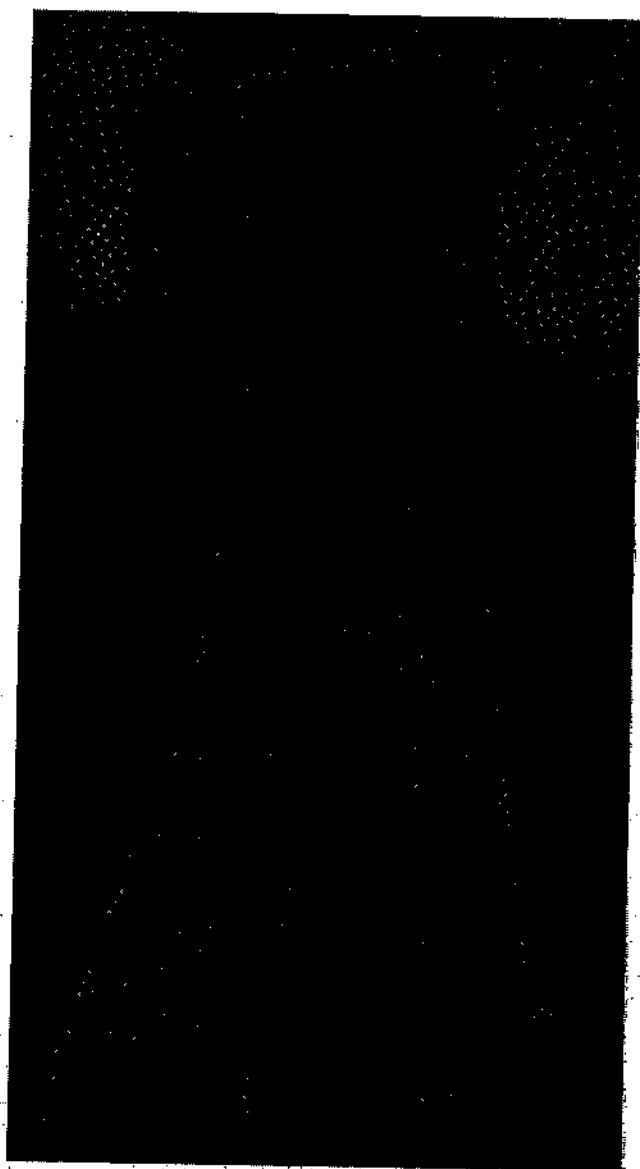


Рис. 6.5. Будка защитная жалюзийная БС.

несколько выше двух крайних для улучшения вентиляции будки. Потолок будки горизонтальный, сплошной.

Крыша наклонена в сторону, противоположную дверце, и немного выдается со всех сторон будки. Крыша укреплена над потолком так, чтобы между нею и потолком свободно протекал воздух.

Будки снабжаются водонепроницаемой осветительной арматурой с выключателем, обеспечивающей освещение будки от сети переменного тока напряжением 12 В или 220 В, частотой 50 Гц и от источников постоянного тока напряжением 12 или 24 В.

Будки комплектуются подставками и лесенками.

Будки рассчитаны на работу при температуре окружающего воздуха $-75, +70^{\circ}\text{C}$.

Будки соответствуют ГОСТ 14211-69.

Подставки соответствуют ТУ 52-07-267-71.

Лесенки соответствуют ТУ 52-07-104-71.

Будка вентилируемая А-51

Будка А-51 (рис. 6.6) предназначена для искусственной вентиляции радиозондов и самолетных метеорографов при их подготовке в наземных условиях. Будка выпускается двух типов: тип I для подготовки радиозондов и тип II для самолетных метеорографов.

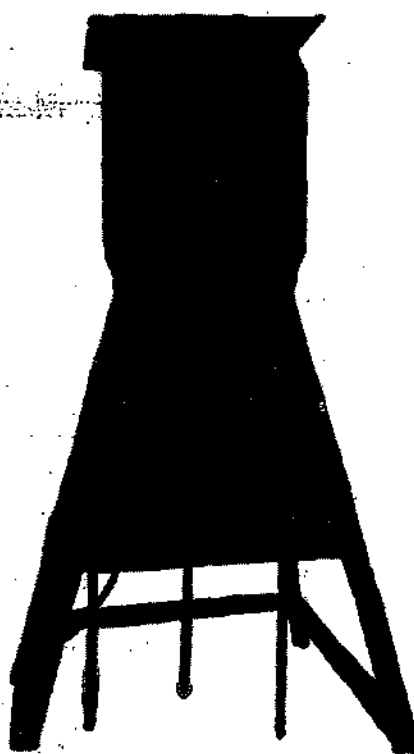


Рис. 6.6. Будка вентилируемая А-51.

Основные технические характеристики

Скорость воздушного потока, создаваемого в будке, м/с:	
типа I	не менее 4
типа II	не менее 3
Питание — переменный ток напряжением 220 В, частотой 50 Гц	
Потребляемая мощность, Вт	700
Габаритные размеры, мм	1400×1400×2610
Масса, кг	135

Краткое описание

Будка вентилируемая состоит из деревянной будки, переносной металлической лесенки, контейнера и вентилятора с электродвигателем.

Деревянная будка представляет собой измененную будку жалюзийную для самопишущих приборов типа БС. В отличие от нее, в будке типа А-51 для осуществления искусственной вентиляции дно изготовлено в виде решетки, а в потолке сделаны отверстия.

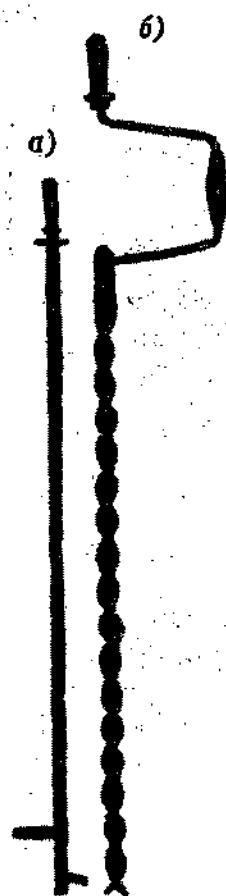


Рис. 6.7. Бур ледовый ГР-102.

В будке типа II, в отличие от будки типа I, имеется специальная подставка, позволяющая производить выдержку одновременно двух самолетных метеорографов.

Контейнер представляет собой деревянный ящик, прикрепленный с помощью кронштейнов к подставке будки.

Внутри контейнера размещен телефонный аппарат и зуммер. На его задней стенке установлена монтажная плата, несущая на себе клеммы, выключатель лампочек накаливания, освещающих будку и контейнер, предохранители и пускатель электродвигателя.

Вентилятор состоит из электродвигателя с закрепленным на его оси двухлопастным винтом.

Будка рассчитана на работу при температуре окружающего воздуха $-75, +70^{\circ}\text{C}$.

Будка соответствует ТУ 52-07-252-71.

Бур ледовый ГР-102

Бур ГР-102 (рис. 6.7) предназначен для бурения отверстий в ледовом покрове водотоков при производстве ледомерных съемок и промеров глубины со льда.

Диаметр отверстия во льду, мм	42—45
Глубина бурения и измеряемая толщина льда, мм	до 1000
Скорость бурения, м/мин	до 0,4
Погрешность отсчета по рейке, мм	10
Габаритные размеры, мм	
бур ледового	70 × 24 × 1460
рейки ледомерной	70 × 90 × 1170
Масса, кг	
бур	4,5
рейки ледомерной	0,7

Краткое описание

Действие бура основано на врезании спирального сверла в толщу льда при вращательно-поступательном движении, которое ему сообщается рукой с помощью коловорота.

Бур состоит из спирального сверла и коловорота с патроном. Каждый бур снабжается ледомерной рейкой, с помощью которой через высверленное в ледовом покрове отверстие производятся измерения толщины льда.

Сверло бура изготавливается из полосовой стали, свернутой в спираль. Нижний конец сверла на длине 20—25 мм закален. Режущие кромки сверла образуют угол 140° . Нижние плоскости режущих граней заточены по отношению к горизонтальной просверливаемой буром плоскости под углом 20—23°, который является наиболее благоприятным для бурения льда.

Проверка углов заточки сверла производится шаблоном, входящим в комплект бура.

Ледомерная рейка представляет собой стальную полосу с нанесенными на нее сантиметровыми делениями; она оцифрована через 10 см от 0 до 105. На верхнем конце рейки насажена деревянная ручка с ограничительной планкой, предохраняющей рейку от случайного проскакивания в отверстие при измерении толщины льда. На нижнем конце рейки находится откидывающийся на пружине упорный рычаг с запорным крючком-защелкой, запирающим пружину в положении, при котором рычаг располагается вдоль рейки. Верхний обрез упорного рычага при откинутом положении совпадает с нулевым делением рейки. Бур соответствует ТУ 25-04-1636-72.

Бур кольцевой ПИ-8

Бур ПИ-8 (рис. 6.8) предназначен для ручного бурения скважин во льду с одновременным получением центрального керна-образца.

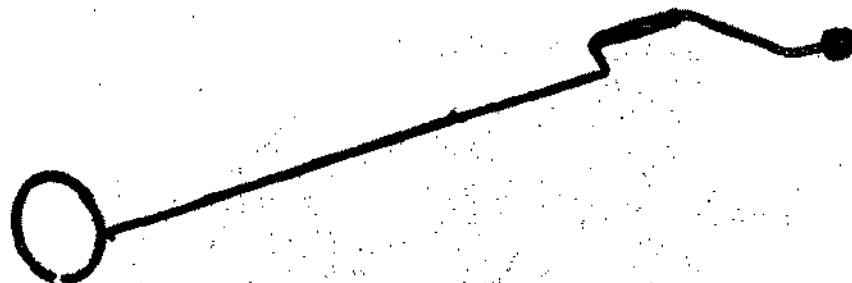


Рис. 6.8. Бур кольцевой ПИ-8.

Основные технические характеристики

Диаметр высверливаемого отверстия 120, 180, 220 и 310 мм
Габаритные размеры и масса

Диаметр кольца, мм	Ширина резца, мм	Диаметр штанги, мм	Длина штанги, мм	Общая длина бура с удлиненной штангой, мм	Масса бура с удлиненной штангой, кг	Масса бура без удлиненной штанги, кг
120	22	16	855	2455	3,4	2,3
180	22	16	855	2455	3,7	2,6
220	22	16	855	2455	4,1	3,0
310	24	18	855	2455	5,1	4,0

Краткое описание

Бур состоит из режущей части, выполненной в виде кольца, несущего на себе резец, штанги и коловорота. Кольцо в поперечном сечении имеет клинообразный профиль с острой нижней кромкой, представляющей собой кольцевой нож. В кольце сделан сплошной вырез шириной 25—30 мм, на торцевой стороне одного из концов которого укреплен зубчатый резец с шестью острозаточенными зубьями. Конструкция бура обеспечивает устойчивое положение резца при бурении. Крепление резца осуществляется с помощью двух стопорных винтов.

Вырез в кольце сделан под углом 40°, что обеспечивает наклонное положение резца и отвод стружки при бурении.

Кольцо с помощью штанги жестко соединяется с коловоротом. При вращении последнего кольцо с резцом и штангой вращается по периметру

скважины по кольцевой канавке, которую прорезает резец. Снабливаемая на верхней площадке стружка удаляется поднятием бура со скважины. Устойчивое положение кольца при вращении обеспечивается острым торцевым ножом, свободно врезавшимся в лед.

Бур соответствует ТУ 52-17-305-71.

Бур механизированный ГР-58

Бур ГР-58 (рис. 6.9) предназначен для бурения ледового покрова водоемов с целью измерения толщины льда, промера глубины водоема и измерения температуры воды.

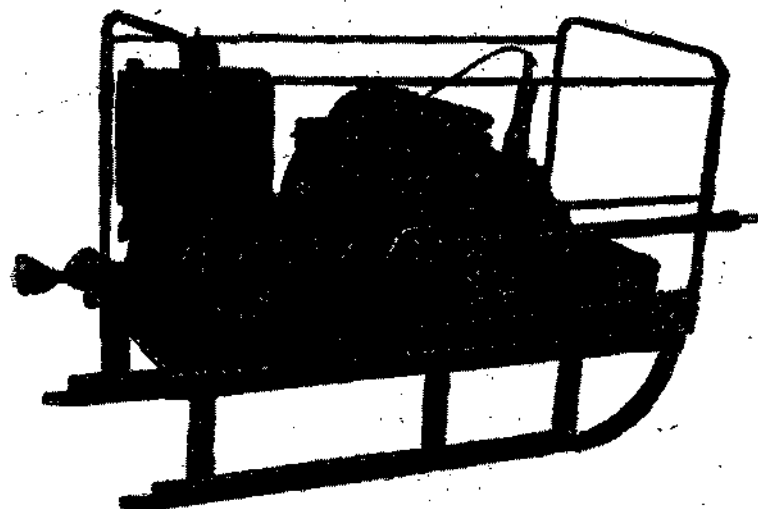


Рис. 6.9. Бур механизированный ГР-58.

Основные технические характеристики

Глубина бурения, м:	
без удлинителя	1,2
с удлинителем	2,0
Диаметр высверливаемого отверстия, мм	70—100
Номинальная мощность генератора, кВт	1
Номинальное напряжение генератора, В	220
Мощность двигателя, л. с.	3 (4кВт)
Емкость бензинового бака, л	5
Расход топлива, г/(л·с) в час	550
Длина кабеля дрели, м	15
Габаритные размеры комплекта, подготовленного к транспортированию, мм	1150×520×690
Масса, кг	75

Краткое описание

Бур представляет собой установленный на легких санках агрегат, состоящий из бурового комплекта, электродрели и генераторного агрегата.

Буровой комплект состоит из спирального бура диаметром 70 мм, бура диаметром 100 мм и удлинителя. Бур диаметром 100 мм и удлинитель, предназначенные для работ при толщине льда более 1,2 м, поставляются по отдельному заказу.

Бур диаметром 70 мм представляет собой спираль, свитую из полосовой стали, к одному концу которой приварена цилиндрическая штанга с коническим хвостовиком и накидной гайкой. Второй конец спирали имеет режущую заточку.

Бур диаметром 100 мм представляет собой буровую головку, приваренную к цилиндрической штанге, имеющей конусный наконечник и накидную гайку.

Вращение бура осуществляется электродрелью со шпинделем, имеющим внутренний конус Морзе № 2 и наружную резьбу для надежного закрепления накидной гайки бурового комплекта.

Источником энергии для работы электродрели служит генераторный агрегат. В качестве генератора используется электродвигатель постоянного тока, работающий в генераторном режиме. Для защиты от атмосферных осадков генератор закрыт кожухом. Напряжение от генератора подается на распределительный щиток, на котором размещены вольтметр, предохранители, клеммы для подключения дрели, штепсельные гнезда для подключения маломощных потребителей электроэнергии (паяльник, переносная лампа и др.) и два тумблера для подачи напряжения на клеммы и штепсельные гнезда. Для вращения генератора служит двигатель бензодвигательной пилы «Дружба-60».

Бур соответствует ТУ 25-04-1637-72.

Бур почвенный комбинированный АМ-16

Бур АМ-16 (рис. 6.10) предназначен для взятия образцов почвы с нарушенной структурой, а также для определения глубины промерзания почвы и бурения скважин для мерзлотомеров.

Основные технические характеристики

Глубина бурения, мм	1500
Габаритные размеры, мм	55×505×1750
Масса, кг	6

Краткое описание

Бур состоит из двух буровых стаканов, штанги, ручки поворота и ключа-чистилки.

Нижний рабочий конец бура имеет две лемехообразные лопасти, различные градусы кривизны которых обеспечивают спиралеобразность поверхности лопастей. Режущие кромки лопастей оплавлены твердым сплавом.

На штанге нанесены дециметровые деления, по которым определяется глубина врезания бура в почву. Нулевое деление бура совмещено с режущей кромкой стакана. По длине штанги расположено пять отверстий, служащих для фиксации воротка на штанге с помощью фиксатора.

Ключ-чистилка представляет собой специальное приспособление для очистки буровых стаканов от земли.

Бур соответствует ТУ 25-04-1621-71.

Рис. 6.10. Бур почвенный комбинированный АМ-16.



Бур ледовый ГР-7

Бур ГР-7 (рис. 6.11) предназначен для бурения отверстий с целью измерения толщины ледяного покрова водоемов и водотоков с помощью ледомерной рейки, прилагаемой к буру.

Основные технические характеристики

Длина бура в сборе, мм	1700
Диаметр режущего конца сверла, мм	69
Глубина сверления льда, мм	1200
Погрешность отсчета по рейке, мм	10
Габаритные размеры, ледомерной рейки, мм	1330×90×20
Масса, кг	
бура	6,0
рейки ледомерной	0,8



Рис. 6.11. Бур ледовый ГР-7.

Краткое описание

Бур ледовый состоит из спирального сверла и коловорота с патроном для закрепления сверла. Спиральное сверло представляет собой двухзаходный винт с шагом 200 мм. Нижняя часть винта заканчивается вогнутой заточкой треугольного профиля, образующей две режущие кромки с центральным углом 130°. Верхняя часть сверла имеет стержень с резьбой для соединения с коловоротом.

Ледовая рейка представляет собой стальную полосу сечением 5×20 мм с сантиметровыми делениями, оцифрованными через 10 см.

Проверка угла заточки режущих кромок производится с помощью шаблона, входящего в комплект бура.

Бур соответствует ТУ 25-04-1632-72.

Бур почвенный объемный АМ-27 (БП-50)

Бур АМ-27 (рис. 6.12) предназначен для взятия и хранения проб талой почвы с ненарушенной структурой и последующего определения агрогидрологических свойств почвы.

Основные технические характеристики

Объем почвенной пробы, добываемой буром, см³	250 и 500
Габаритные размеры, мм:	
укладочного ящика с буровыми стаканами и вспомогательными изделиями	230×230×600
укладочного ящика с цилиндрами, крышками и сетками	200×240×460
Масса комплекта в упаковке, кг	32



Рис. 6.12. Бур почвенный объемный АМ-27 (БП-50).

Краткое описание

Бур состоит из бурового стакана с крышкой, направителя, приемных цилиндров с крышками и сетками, молота, бойка и выталкивателя.

Буровой стакан имеет конусообразную форму. В направителе есть отверстие, в которое вкладывается стакан при взятии проб из почвы. Приемные цилиндры с крышками служат для хранения проб почвы, которые из бурового стакана перекалываются в них при помощи выталкивателя.

Молот металлический с деревянной ручкой служит для вдавливания бурового стакана в почву. Боек деревянный цилиндрической формы имеет на концах металлические кольца. Специальные сетки предназначены для капиллярного насыщения взятых почвенных образцов.

При работе с буром применяются два бойка: высокий для взятия проб почвы объемом 500 см³ и низкий для взятия пробы объемом 250 см³.

Во внутреннюю часть стакана при взятии пробы почвы вкладывается ограничительное кольцо.

Срок службы бура не менее 5 лет.

Бур соответствует ТУ 25-04-1746-71.

Бур почвенный объемный АМ-7

Бур АМ-7 (рис. 6.13) предназначен для взятия проб почвы с ненарушенным строением.



Рис. 6.13. Бур почвенный объемный АМ-7.

Основные технические характеристики

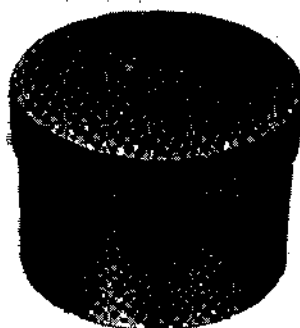
Габаритные размеры (в укладочном ящике), мм	600×300×130
Масса бура (с укладочным ящиком), кг	10

Краткое описание

Бур состоит из буровых цилиндров, направляющего цилиндра, бойка, воронки, молота, лопатки и ножа. Буровой цилиндр изготавливается из высокопрочной стали и имеет заточенную закаленную наружную кромку. Направляющий цилиндр сварной конструкции. Боек имеет алюминиевое основание с запрессованной трубой для придания конструкции прочности. Труба верхним концом упирается в стальное кольцо, которое не дает ей возможности вдавливаться в тело бойка.

Срок службы бура не менее 5 лет.
Бур соответствует ТУ 25-04-1738-71.

Весовой стаканчик ВС-1



Весовой стаканчик ВС-1 (рис. 6.14) применяется при определении влажности почвы и предназначен для хранения и взвешивания пробы почвы до и после ее сушки.

Габаритные размеры, мм	Ø 54×40
Масса, г	26

Весовой стаканчик представляет собой металлическую коробку-корпус, на которую надевается крышка.

Соответствует ТУ 25-08-856-71.

Грузы гидрометрические рыбо-видные на 50—100 кг ПИ-1

Рис. 6.14. Весовой стаканчик ВС-1.

Грузы гидрометрические ПИ-1 (рис. 6.15) предназначены для производства гидрометрических работ (определения расходов воды, промеров глубины и т. п.) на водотоках с большими скоростями.

В зависимости от скорости течения грузы изготавливаются трех типов: ПИ-1-1; ПИ-1-2; ПИ-1-3.

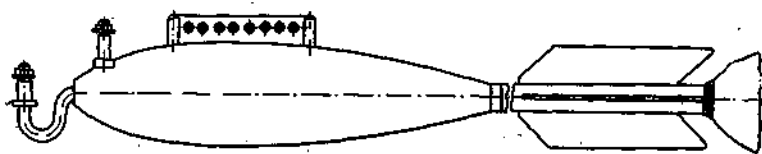


Рис. 6.15. Груз гидрометрический ПИ-1.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм	
ПИ-1-1	235×2200
ПИ-1-2	235×2100

ПИ-1-III	210×1610
Масса, кг	
ПИ-1-I	190
ПИ-1-II	75
ПИ-1-III	50

Краткое описание

Груз гидрометрический состоит из собственно груза, стабилизатора, поплавка, кронштейна-выноса и стойки. Стабилизатор с поплавком обеспечивает ориентацию гидрометрического груза в потоке и наклонное положение в воздушной среде при подъеме и опускании груза на лодочной переправе. В носовой части груза имеется отверстие для кронштейна-выноса и стойки, на которых закрепляются гидрометрические приборы.

При эксплуатации гидрометрических грузов применяют донный контакт ПИ-2.

Грузы соответствуют ТУ 25-04-1785-71.

Грузы гидрометрические рыбовидные ГГР

Грузы ГГР (рис. 6.16) предназначены для уменьшения отклонения троса от вертикали при определении расходов воды и производства других гидрометрических работ.



Рис. 6.16. Груз гидрометрический рыбовидный ГГР.

Основные характеристики

Масса груза, кг	5±0,2	10±0,4	15±0,5	25±0,55	50±0,1
Длина, мм:					
общая	342	425	550	630	840
литого корпуса	250	315	410	460	640

Краткое описание

Груз гидрометрический представляет собой тело обтекаемой формы с малым коэффициентом лобового сопротивления. Груз имеет хвостовое оперение, состоящее из вертикальной и горизонтальной плоскостей.

По вертикальной оси, проходящей через центр тяжести груза, в проушине просверлено специальное отверстие, где устанавливается в свободном положении вертлюг.

Гидрометрический груз подвешивается к тросу на вертлюге, обеспечивающем свободное вращение груза в горизонтальной плоскости и установку его вдоль течения.

Срок службы груза не ограничен.

Груз соответствует ТУ 25-04-1786-71.

Груз посыльный для гидрологических приборов ПР-28

Груз ПР-28 (рис. 6.17) служит для включения и выключения морских вертушек, а также для опрокидывания морских батометров и рам для глубоководных термометров на различных глубинах.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм:	
груза к вертушке	Ø 40×53
груза к батометру	Ø 35×45
Масса, кг	
груза к вертушке	0,40
груза к батометру	0,25

Краткое описание

Посыльный груз представляет собой металлический цилиндр с продольной прорезью и устройством для заpirания троса, состоящим из запирающей кнопки, витой пружины и винта, ограничивающего ход кнопки.

Посыльный груз, надетый на трос после освобождения от запирающего устройства, свободно падает по тросу вниз и, ударя по включающему и выключающему устройству вертушки, по спусковому устройству батометра или по штоку опрокидывающейся рамы, вызывает их срабатывание.

Груз посыльный соответствует ТУ 25-04-1624-71.

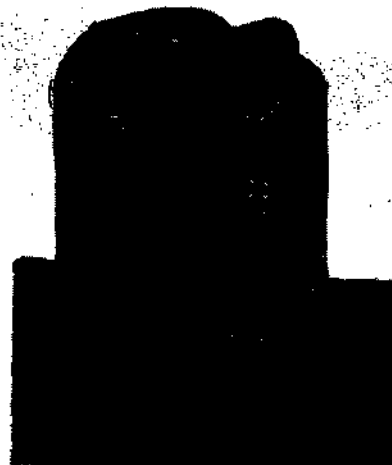


Рис. 6.17. Груз посыльный для гидрологических приборов ПР-28.

Комплект приспособлений для малой механизации гидрометрических работ

Комплект состоит из подвесной вышки ГР-75, откидной рамы ГР-76, механизма жесткого крепления лодки к тросу ГР-77, механизма гибкого крепления лодки к тросу ГР-78.

Вьюшка ГР-75 предназначена для переброски и натяжения створного троса гидрометрической лодочной переправы на реках шириной до 100 м.

Основные технические характеристики

Длина троса, м	150
Диаметр троса, мм	2,8
Грузоподъемность, кг	200
Габаритные размеры, мм:	
вьюшки (без стойки)	500×280×160
стойки	650
Масса, кг:	
вьюшки (с тросом)	10
стойки	1,5

Краткое описание

Вьюшка подвесная представляет собой барабан, ось которого расположена в опрае типа стремени. В рабочем положении вьюшка подвешивается при помощи карабина к отрезку троса, при помощи которого барабан фиксируется относительно опоры стремени. Стойка, входящая в комплект вьюшки, устанавливается в кормовой части лодки и служит для крепления на ней вьюшки.

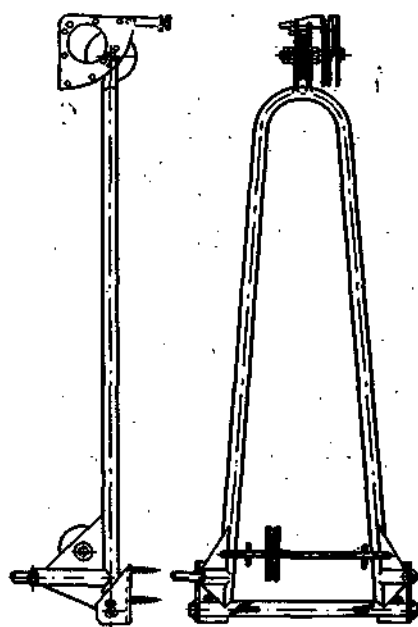


Рис. 6.18. Рама откидная ГР-76.

В комплект вьюшки входит кронштейн, ввинчиваемый в береговую сваю и обеспечивающий устойчивое крепление вьюшки.
Вьюшка соответствует ТУ 52-08-316-74.

Рама откидная ГР-76 (рис. 6.18) предназначена для выноса с носа лодки гидрометрических приборов, подвешиваемых на тросе.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм:

рамы	1200×450×200
угломера	220×230×60

Краткое описание

Рама представляет собой жесткую трубчатую сварную трапецию. Выступающие полуси нижнего основания рамы вращаются в подшипниках. На верхнем основании рамы крепится ролик. Рама снабжена патрубком со съемным трубчатым рычагом, служащим для перевода рамы из горизонтального положения в вертикальное и фиксирования ее в этом положении.

В комплект откидной рамы входит съемный угломер, предназначенный для измерения угла сноса троса течением.

Рама соответствует ТУ 52-08-315-74.

Механизм жесткого крепления лодки к тросу ГР-77 предназначен для неподвижного удержания ориентированной нормально к створу лодки и перемещения ее по створу при производстве гидрометрических работ.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм 1330×300×200

Масса, кг 12

Расстояние между строб-
цинами, мм:

максимальное	1460
минимальное	1050

Краткое описание

Механизм жесткого крепления лодки к створному тросу состоит из горизонтальной оси-штанги, покоящейся в двух подшипниках, которые шарнирно прикреплены к стробцинам, крепящим механизм к бортам лодки. В пазы роульсов, расположенных на обоих торцах штанги, при работе на гидрометрической тросовой переправе вводится створный трос. Поворот штанги вокруг своей оси осуществляется с помощью воротка. При этом роульсы устанавливаются в положение, при котором трос оказывается захваченным механизмом, а лодка— жестко сочлененной с тросом. Механизм жесткого крепления лодки содержит также устройство с ручным приводом для принудительного перемещения лодки вдоль створного троса.

Механизм соответствует ТУ 52-08-275-67.

Механизм гибкого крепления лодки к тросу ГР-78 (рис. 6.19) предназначен для удержания лодки за поводок на створном тросе и для перемещения лодки по створу. Механизм содержит устройство для мгновенного отсоединения лодки.

Основные технические характеристики

Длина поводка, м	3
Длина шнура, м	1
Масса, кг	1,6

Краткое описание

Механизм состоит из откидывающегося звена с роликом, подвешиваемого на створном тросе, мгновенно откидывающегося зажима, установленного на носовой банке лодки, и системы поводков, на одном из которых

лодка удерживается подвижно на ролике, а на втором удерживается фиксированно. Один поводок служит для управления звеном, а другой — для открывания зажима.

Механизм соответствует ТУ 52-08-276-74.

Лот промерный ЛПР-48

Лот ЛПР-48 (рис. 6.20) предназначен для измерения глубины в водостоках и водоемах.

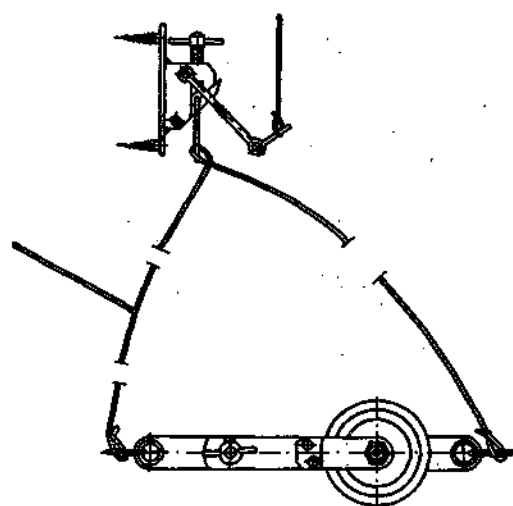


Рис. 6.19. Механизм гибкого крепления лодки к тросу ГР-78.



Рис. 6.20. Лот промерный ЛПР-48.

Основные технические характеристики

Глубина измерения, м:	
в водостоках	до 25
в водоемах (без течения)	до 100
Габаритные размеры, мм	Ø 56×335
Масса, кг	4,5

Краткое описание

Лот промерный относится к вспомогательному гидрологическому оборудованию и представляет собой чугунный груз в виде усеченного конуса; на одном конце груза имеется ушко для крепления к лотлину или тросу, а на другом — углубление, заполняемое животным жиром или техническим вазелином, к которому прилипают частицы донных отложений.

Для производства измерений лот привязывают к разделенному на дециметровые деления лотлину (хлопчатобумажная или пеньковая бечевка, шнур или веревка толщиной от 5 до 10 мм) или к тросу, намотанному на гидрометрическую лебедку.

Лот соответствует ТУ 25-04-1622-71.

Мачта метеорологическая ПР-57 (ММ-49)

Мачта ПР-57 (рис. 6.21) предназначена для установки датчиков дистанционной метеорологической станции типа М-49, анеморумбометра типа М-47 и других метеорологических приборов.

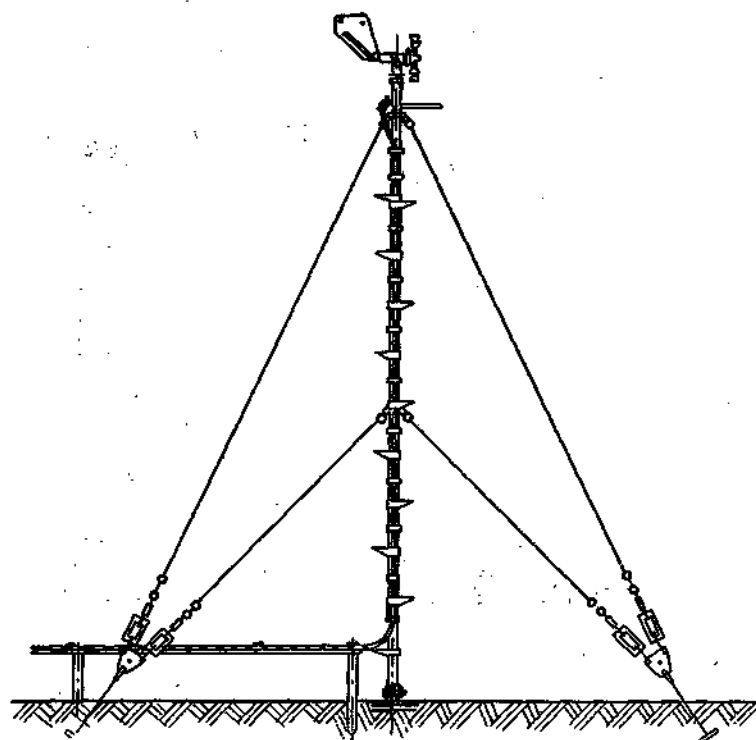


Рис. 6.21. Мачта метеорологическая ПР-57 (ММ-49).

Габаритные размеры, мм:	
высоты мачты	6000
диаметр ствола мачты	50
мачты, уложенной в складоч-	
ный ящик	1570×360×245
Масса мачты, кг	80

Краткое описание

Мачта имеет ствол, состоящий из четырех трубчатых металлических секций, соединенных между собой встык стальными втулками.

Ствол устанавливается на металлическом шарнирном основании и фиксируется в вертикальном положении двумя ярусами тросовых оттяжек, прикрепленных к трем анкерным плитам. Натяжение оттяжек регулируется специальными талрепами.

Верхняя секция ствола имеет оголовок для крепления датчиков, а нижняя — шарнирное основание.



Рис. 6.22. Мачта метеорологическая М-82.

Для установки термогигрометра — датчика дистанционной метеорологической станции М-49 — метеомачта снабжается специальным кронштейном.
Срок службы мачты не менее 5 лет.
Мачта соответствует ТУ 25-04-1742-71.

Мачта метеорологическая М-82

Мачта М-82 (рис. 6.22) предназначена для установки датчиков ветроизмерительных приборов.

Основные технические характеристики

Высота, м	9,5
Габаритные размеры двух укладочных ящиков, в которых размещаются мачта и предметы комплектации, мм	2500×350×300 600×400×450
Масса (с укладочными ящиками), кг	60

Краткое описание

Неподвижная часть мачты, состоящая из двух труб с основанием, закрепляется тремя тросовыми оттяжками. Труба основания забивается в землю на глубину 400 мм. Сверху трубы находится ось вращения подвижной части, состоящей из четырех труб и закрепляемой между тремя тросами-оттяжками. Нижняя труба подвижной части утяжеленная и служит противовесом.

Для предотвращения изгиба или перелома опускающейся части мачты концы ее соединяются натянутой растяжкой. Нижний конец опускающейся мачты с помощью двух ушек и кольца крепится к неподвижной части мачты.

Мачта обеспечивает вертикальную установку датчиков ветроизмерительных приборов на высоте 10 м и позволяет одному человеку опустить (наклонить) датчик прибора на высоту 1,5 м от земли для профилактического обслуживания: осмотра датчика, оттаивания гололеда, изморози и др.

Мачта рассчитана на работу при скоростях ветра до 70 м/с.

Мачта соответствует ТУ 25-04-1623-71.

Оправа к термометру для измерения температуры воды ОТ-51

Оправа к термометру ОТ-51 (рис. 6.23) предназначена для сохранения показаний термометра после его поднятия из воды, а также для ограждения термометра от механических повреждений.

Габаритные размеры, мм	Ø 62×456
Масса, кг	0,4

Краткое описание

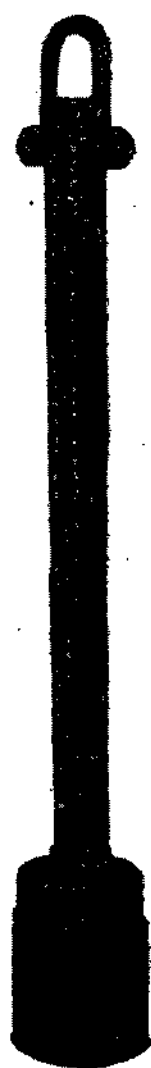
Оправа к термометру состоит из стакана и двух трубок: наружной и внутренней (основной). Термометр помещается в оправу так, чтобы шкала его была расположена против имеющихся в трубках прорезей, а ртутный шарик термометра находился в средней части стакана.

Оправа снабжена дужкой (ушком), которая служит для крепления ее к тросу (линю) и для переноса оправы. Термометр вкладывается в оправу, затем устанавливается пробка, закрепляемая винтом. Размеры оправы согласованы с размерами термометра для измерения температуры воды.

Оправа соответствует ТУ 25-04-1626-71.

Палетка ПР-46

Палетка ПР-46 (рис. 6.24, 6.25) предназначена для измерения площадей на крупномасштабных топографических картах и планах с постоянным масштабом.



6.23. Оправа к термометру для измерения температуры воды ОТ-51.

13*

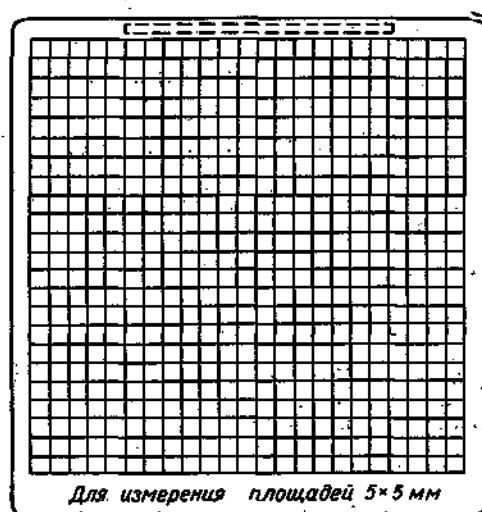


Рис. 6.24. Палетка ПР-46 (сетка 5×5).

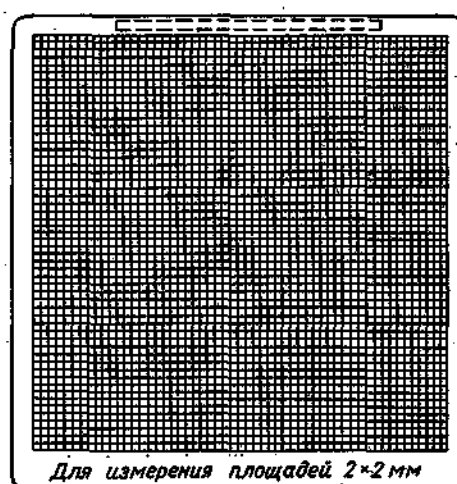


Рис. 6.25. Палетка ПР-46 (сетка 2×2).

Основные технические характеристики

Ширина риски, мм	0,15
Погрешность измерения, мм ²	0,2
Габаритные размеры палетки, мм:	
с сеткой 2×2 мм	125×120×2
с сеткой 5×5 мм	130×125×2
Масса, г	60

Краткое описание

Палетка состоит из пластины, изготовленной из органического стекла, на одной из сторон которой нанесена сетка.
Палетка соответствует ТУ 52-08-265-71.

Рама для термометров глубоководных РОТ-48

Рама РОТ-48 (рис. 6.26) служит оправой для глубоководных термометров при измерении температуры воды на различных глубинах морей, озер и других водоемов.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм:	
без футляра	380×85×70
в футляре	415×140×105
Масса, в футляре, кг	8,0

Краткое описание

Рама состоит из двух металлических трубок, соединенных верхней и нижней обоймами. Нижняя обойма имеет два отверстия, закрывающихся пробками. Отверстия служат для установки термометров во внутренние полости трубок. Трубки имеют сквозные прорезы против шкал термометров и ряд отверстий против резервуаров главных термометров.

Фиксирование температуры исследуемого слоя глубоководными термометрами осуществляется в результате опрокидывания рамы под действием посыльного груза.

Срок службы рамы не менее 5 лет.
Рама соответствует ТУ 25-04-1625-71.

Сифон пневматический ПИ-18

Сифон пневматический ПИ-18 (рис. 6.27) предназначен для быстрого сливания слоя отстоявшейся от осадка воды из бутылок с пробками взвешенных наносов.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм	390×140×90
Масса, кг	0,3

Краткое описание

Сифон состоит из двух металлических трубок: отводящей и нагнетательной, закрепленных в пробке. На внутренний конец отводящей трубки надета резиновая трубка, заканчивающаяся металлическим водозаборным наконечником. На наружный конец отводящей трубки надет резиновый шланг. Нагнетательная трубка на наружном конце имеет грушу от пульверизатора.

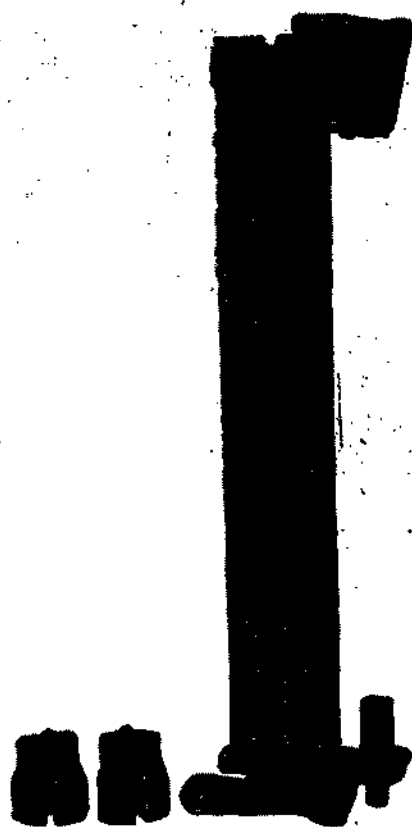


Рис. 6.26. Рама для термометров
глубоководных РОТ-48.

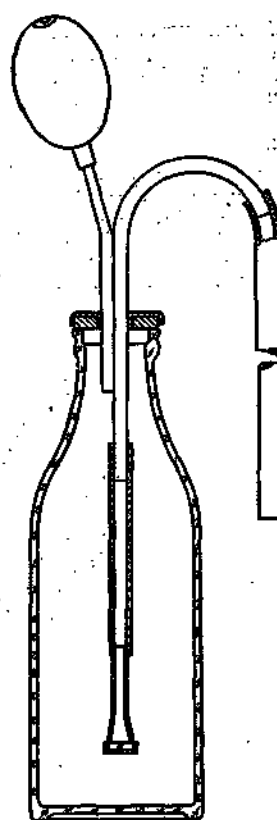


Рис. 6.27. Сифон
пневматический
ПИ-18.

Водозаборный наконечник с нижнего торца имеет доннышко, обеспечивающее при работе сифона поступление сливаемого слоя воды в патрубок только с боков, благодаря чему лежащий на дне бутылки осадок предохраняется от взмучивания.

Сифон пригоден для работы с бутылкой, диаметр горлышка которой не превышает 35 мм, и для работы с сосудом, имеющим более широкое горлышко (от 35 до 80 мм); сифон комплектуется переходной крышкой.

Станок для разметки троса ПИ-7

Станок для разметки троса ПИ-7 (рис. 6.28) предназначен для разметки гидрометрического троса и закрепления на нем предварительно опифрованных маркированных пластин.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры,	400×200×250
мм	
Масса, кг	15

Краткое описание

Станок позволяет производить разметку стального гидрометрического троса диаметром от 3 до 4,5 мм опифрованными пластинками длиной 15 мм и толщиной 0,5—0,8 мм. На основании станка — стальной плите — крепятся штампы для резания, изгиба и обжима маркировочной пластины. Предварительно заготовленная металлическая лента вкладывается в режущий штамп для нарезки обжимных пластин. При этом длина пластины устанавливается ограничителем и регулировочными винтами. Затем нарезанные пластины размечаются цифровыми клеймами, изгибаются в гибочном штампе, надеваются на трос и поступают в обжимное устройство. Затем на тросе отмеряют необходимое расстояние и операции по закреплению пластин повторяют в той же последовательности.

Станок соответствует ТУ 52-20-309-71

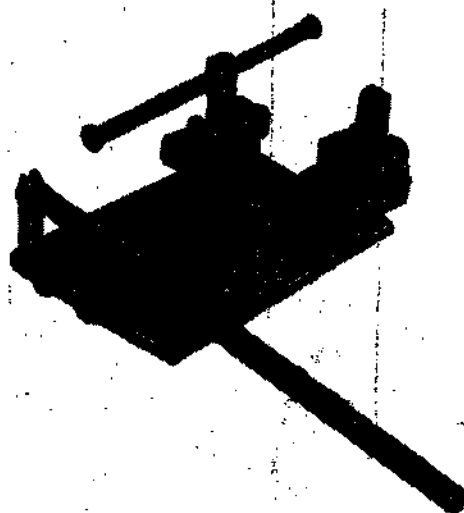


Рис. 6.28. Станок для разметки троса ПИ-7.

Стойка актинометрическая ПР-24 (М-13а)

Стойка актинометрическая (рис. 6.29) предназначена для размещения актинометрических приборов при актинометрических наблюдениях.

Габаритные размеры, мм:

стойки актинометрической	1800×1250
подставки под стойку (высота)	1800
Масса стойки актинометрической с подставкой, кг	47

Краткое описание

Стойка представляет собой вертикальную трубу—опору, закапываемую в землю. Верхняя часть стойки представляет собой вертикальную трубу, вращающуюся на подшипниках по азимуту. На вертикальной трубе закреплена горизонтальная труба, свободно поворачивающаяся вокруг своей оси до ограничителя и несущая на себе приборы — головку пиранометра и балансо-

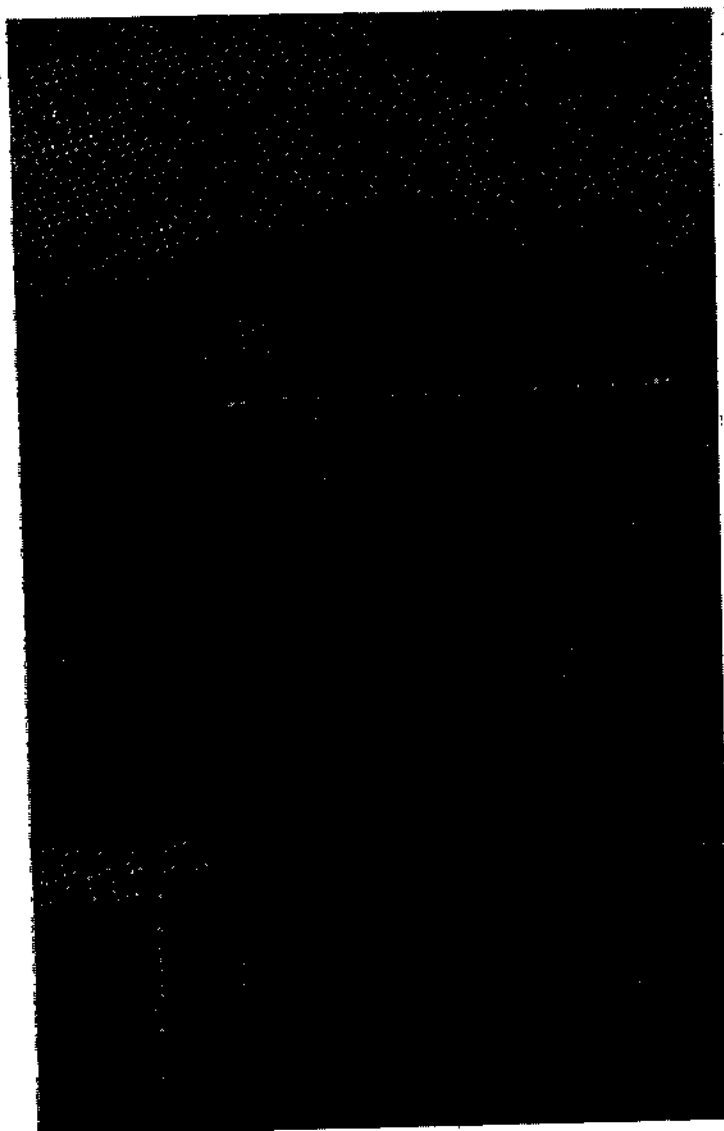


Рис. 6.29. Стойка актинометрическая ПР-24.

мер. Актинометр размещается на вертикальной трубе. Защита головки пиранометра от подсвечивания при малой высоте солнца, а также при наличии снега осуществляется специальным экраном, укрепленным на горизонтальной трубе. Провода от приборов проходят через трубу и соединяются с кабелем, размещенным под землей.

На стойке размещены также подставки для установки ящика с гальванометрами, переключателя и трубы для актинометра.

Стойка обеспечивает:

а) постоянное положение пиранометра и балансомера одной и той же стороной приемника к солнцу путем вращения кронштейна с приборами по азимуту;

б) постоянный угол, под которым из центра затеняемого приемника виден экран затенения;

в) такое расположение актинометрических приемников, при котором не возникает взаимных помех от стойки;

г) возможность установки приемников нормально к солнечным лучам и контроля их чувствительности актинометром;

д) горизонтальность приемных поверхностей головки пиранометра и балансомера с точностью $\pm 1^\circ$.

Теневое кольцо М-41

Теневое кольцо М-41 (рис. 6.30) предназначено для круглосуточного затенения от прямой солнечной радиации приемной поверхности пиранометра при измерениях рассеянной радиации.



Рис. 6.30. Теневое кольцо М-41.

Основные технические характеристики

Широты, на которых может использоваться кольцо,	40—70
Габаритные размеры, мм:	
диаметр кольца	1000
длина вертикальной стойки	1800
высота кольца над кронштейном в горизонтальном положении	500
Масса, кг	32

Краткое описание

Теневое кольцо М-41 представляет собой вспомогательное устройство, основной частью которого является гофрированное кольцо, закрепленное на стойке, зарытой в землю на определенную глубину. Кольцо может поворачиваться в вертикальной плоскости, что обеспечивает нужный его наклон (в зависимости от широты места установки). Головка пиранометра закрепляется на кронштейне, расположенном на осевой линии кольца; кольцо может перемещаться вдоль осевой линии.

Срок службы теневого кольца не менее 3 лет.

Кольцо соответствует ТУ 25-04-1569-72.

Установка для освещения флюгера М-29

Установка для освещения флюгера М-29 используется при измерениях скорости и направления ветра в темное время суток.

Основные технические характеристики

Световой поток от электролампочки МН-8, лм	7,5
Продолжительность горения электролампочки МН-8, ч	300
Питание установки — батарея сухих элементов	
Габаритные размеры в укладочном ящике, мм	420×420×400
Масса, кг	25

Краткое описание

Установка состоит из следующих составных частей: трех фонарей типа велосипедных фар, являющихся источниками света, трех кронштейнов, служащих для закрепления фонарей на столбе, хомута для установки и закрепления кронштейнов с фонарями, деревянного щита с выключателем типа «тумблер» и ящика с батареями.

Фонарь состоит из корпуса, рефлектора и миниатюрной электролампочки типа МН-8.

В комплект входит провод многожильный (сечение жил не менее 0,8 мм), который при монтаже закрепляется на столбе металлическими скобами.

Источниками электропитания могут быть батареи сухих элементов типа БНС МВД-500, 6-С-МВД и др.

Установка соответствует ТУ 25-04-1562-72.

Часовые механизмы МЧС, МЧН, СУМ, П-2, АД-2

Пружинные часовые механизмы МЧС, МЧН, СУМ, П-2, АД-2 (рис. 6.31—6.33) используются в самопишущих метеорологических и гидрологических приборах для вращения барабана с диаграммной лентой.

Основные технические характеристики

Тип часового механизма	Технические условия	Продолжительность одного оборота барабана, ч	Диапазон температур, на котором рассчитан механизм, °С	Отклонение хода часов от номинального, мин	Продолжительность работы при нулевой температуре, ч	Тип привода	Габариты, мм	Масса, кг
МЧС	ТУ 25-04-1455-71	26	-35, +45	± 5 за 24 ч	36	X-3	102×122	0,6
МЧН	ТУ 25-04-1455-71	176	-35, +45	± 30 за 186 ч	180	X-3	102×122	0,6
СУМ	ТУ 25-04-1534-71	26	-35, +45	± 5 за 24 ч	36	X-3	105×353	2,0
П-2	ТУ 25-06-793-70	26	от 0 до +45	1 ± 5 за 24 ч	36	X-3	145×130	1,0
АД-2	ТУ 25-04-1527-71	2,4 и 6	-35, +45	± 2 за 6 ч (в диапазоне температур +15, +20°C) и ± 4 за 6 ч (при температуре -35, +45°C)	18	X-5	81×85×130	0,5



Рис. 6.31. Часовые механизмы
МЧС, МЧН.

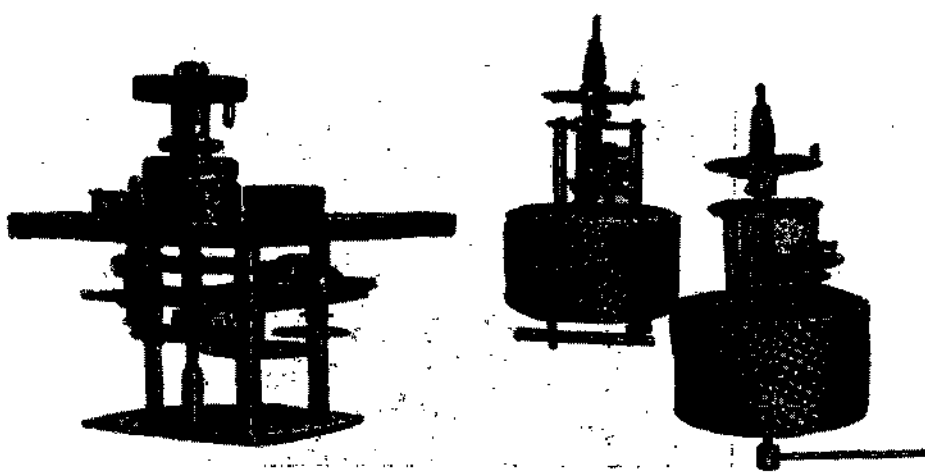


Рис. 6.32. Часовой механизм СУМ.

Рис. 6.33. Часовой механизм АД-2.

Краткое описание

Работа пружинных часовых механизмов основана на принципе постоянства периода колебаний спускового регулятора (баланса). За счет колебательного движения спускового регулятора происходит дискретное движение барабана (или выходной оси) часового механизма, колесная система которого периодически освобождается приставным ходом через равные промежутки времени. Часовые механизмы МЧС (МЧН) помещаются в барабан и вращаются вместе с ним вокруг его центральной оси, неподвижно закрепленной на плате самопишущего прибора.

ГЛАВА

7

КОНТРОЛЬНО-ПОВЕРОЧНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ

Барокамера БКМ-0,07

Барокамера БКМ-0,07 (рис. 7.1) предназначена для испытания приборов, работающих в условиях низких давлений, и поверки приборов, измеряющих давление.



Рис. 7.1. Барокамера БКМ-0,07.

Основные технические характеристики

Рабочий объем, м ³	0,07
Минимальное давление, мм рт. ст.	8
Время, необходимое для достижения давления, мин:	
40 мм рт. ст.	20
8 мм рт. ст.	30
Изменение давления в течение 1 ч при давлении 50 мм рт. ст. (при закрытых вентилях микрокрана и натекателя), мм рт. ст.	не более 15
Габаритные размеры камеры, мм	760×575×570
Масса камеры, кг	63

Краткое описание

Барокамера состоит из алюминиевого шкафа, передняя стенка которого представляет собой дверцу с окном для наблюдения за работой приборов, вакуум-насосного агрегата ВН-0,8Г и вспомогательных узлов. Дверца и оконное стекло уплотняются вакуумной резиной. Запирается дверца с помощью откидных болтов.

На правой стенке барокамеры размещена клеммная колодка с шестью парами клемм, пять из которых предназначены для подключения испытываемых приборов к электроизмерительной аппаратуре, а одна — для подключения освещения внутренней полости барокамеры. На левой стенке барокамеры имеется штуцер для откачки воздуха из камеры.

Подключение вакуум-насоса осуществляется через регулирующий вентиль, расположенный на щитке управления. Вентиль «вакуум-насос» позволяет регулировать скорость откачки воздуха из камеры и полностью прекращать откачку.

На щитке имеется вентиль (натекатель), с помощью которого барокамера при необходимости сообщается с атмосферой.

На щитке закреплен магнитный пускатель для пуска и остановки электродвигателя вакуум-насоса и выключатель освещения в камере.

Барокамера соединяется с манометром и вакуум-насосом вакуумными шлангами.

Управление двигателем осуществляется магнитным пускателем типа П-222МР (или П-212 МР) с тепловым реле, защищающим двигатель от перегрузки.

Барокамера предназначена для использования в лабораторных условиях. Барокамера соответствует ТУ 26-01-223-69.

Вентиляционная установка ВУ

Вентиляционная установка ВУ (рис. 7.2) предназначена для искусственной вентиляции радиозондов и самолетных метеорографов при их подготовке перед запуском в закрытом помещении и в специально приспособленной психрометрической будке.

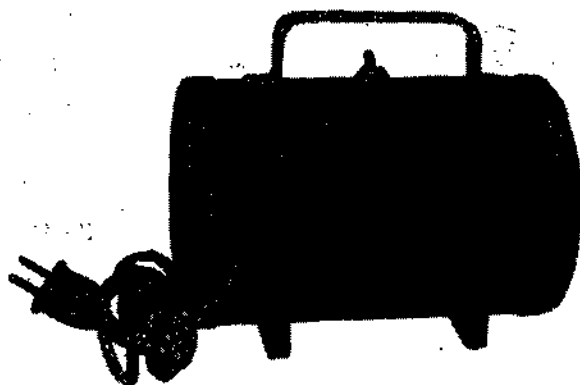


Рис. 7.2. Вентиляционная установка ВУ.

Установка поставляется в четырех вариантах:

- вариант I — для выдержки самолетных метеорографов в закрытом помещении;
- вариант II — для выдержки самолетных метеорографов в специально приспособленной психрометрической будке;

вариант III — для выдержки радиозондов в закрытом помещении;
вариант IV — для выдержки радиозондов в специально приспособленной психрометрической будке.

Основные технические характеристики

Пределы скорости движения воздуха в шахте, м/с:	
радиозондов	3—5
самолетных метеорографов	5—7
Питание — сеть переменного тока напряжением 127 В, частотой 50 Гц	
Если на месте использования установки напряжение сети равно 220 В, то последовательно с электродвигателем включается лампочка 30—40 Вт на 127 В	
Потребляемая мощность, Вт	40
Габаритные размеры, мм:	
варианта I	420×420×280
варианта II	300×350×120
варианта III	420×280×160
варианта IV	340×260×200
Масса, кг	не более 2,8

Краткое описание

Установка вентиляционная состоит из вентилятора с электродвигателем, которые заключены в кожух, подставки для соединения шахты прибора с вентилятором и фланца, служащего для закрепления вентилятора в психрометрической будке.

Вентилятор установки, вращаясь при помощи электродвигателя, втягивает воздух в шахту вентилируемого прибора. В результате этого чувствительные элементы температуры и влажности радиозонда или самолетного метеорографа воспринимают температуру и влажность окружающего воздуха. Установка соответствует ТУ 25-08-536-69.

Гигростат полуавтоматический ПО-34

Гигростат ПО-34 (рис. 7.3) предназначен для регулировки и проверки при положительной температуре метеорологических и агрологических приборов, измеряющих и регистрирующих относительную влажность воздуха в диапазоне от 10 до 100%.

Основные технические характеристики

Пределы создаваемых влажностей в рабочем объеме камеры гигростата, % (при температуре окружающего воздуха —10, +45°C)	10—98
Создание необходимых значений относительной влажности — автоматическое, по заданной программе с погрешностью не более ±3%	
Максимальное время изменения влажности в рабочем диапазоне, мин	
при увлажнении	не более 10
при осушении	не более 20
Амплитуда колебаний относительной влажности в камере при установившемся режиме на любой точке, %	±1
Разница во влажности в различных зонах камеры, %	2

Изменение температуры в камере за цикл поверки (с учетом изменения температуры окружающего воздуха), °С
 Питание — от сети переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц
 Потребляемая мощность, В · А
 Габаритные размеры, мм
 Масса, кг

3
 1,3
 350×770
 200



Рис. 7.3. Гигростат полуавтоматический ПО-34.

Краткое описание

Гигростат выполнен в виде камеры, установленной на основании. Камера представляет собой закрытый металлический цилиндр с плотно закрывающейся застекленной дверью. В ней размещаются поверяемые приборы. Внутри камеры расположены деформационный пленочный датчик влажности, системы автоматики, контрольный гигрограф и контрольный аспирационный психрометр.

Для удобного размещения в камере гигростата поверяемых и контрольных приборов предусмотрены съемные решетки и кронштейны, укрепленные на вращающейся вертикальной оси.

Для снятия показаний термометров психрометра и наблюдения за смачиванием батиста на боковой стенке камеры имеются смотровые окна.

Автоматическое изменение и поддержание на определенном уровне влажности в камере гигростата осуществляется системой увлажнения и осушения, управляемой устройством программного регулирования.

Осушение камеры гигростата обеспечивается принудительной циркуляцией воздуха камеры через силикагель, находящийся в осушителе, увлажнение камеры — принудительной циркуляцией воздуха камеры над поверхностью подогретой воды, находящейся в увлажнителе.

Подогрев воды на $2-6^{\circ}\text{C}$ выше температуры окружающего воздуха и поддержание этого превышения, необходимого для испарения воды увлажнителя, осуществляется системой автоматического регулирования гигростата.

Изменение относительной влажности воздуха в камере гигростата вызывает соответствующую деформацию пленочного датчика, расположенного в камере, которая через кинематическую цепь передается контактной стрелке, перемещающейся по контактному полю основной программы, управляющей работой гигростата.

Кроме основной программы, на барабане часового механизма имеются две вспомогательные программы. Первая обеспечивает включение обогрева смотровых стекол при увлажнении камеры до 80% и более, а вторая — подачу звуковых сигналов при выходе контактной стрелки на точку, соответствующую заданной влажности.

Управление гигростатом осуществляется с панели управления.

Гигростат рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха $+10, +40^{\circ}\text{C}$.

Коэффициент безотказной работы $P_{(1)} = 0,81$.

Гигростат соответствует ТУ 25-08-506-69.

Комплект контрольно-измерительных приборов аэрологической станции КИПАС-1М (П-38)

Комплект КИПАС-1М (рис. 7.4) предназначен для комплексной проверки основных электрических и радиотехнических характеристик радиоблоков и радиозондов типа РКЗ.



Рис. 7.4. Комплект КИПАС-1М (П-38).

Основные технические характеристики

При проверке радиоблока комплект позволяет:

- 1) подавать на радиоблок напряжение постоянного тока 195, 2,4 и 6,1 В;

- 2) регулировать анодное напряжение в пределах $\pm 8,5\%$ от номинального (195 В);
- 3) регулировать напряжение накала в пределах $\pm 10\%$ от номинального (2,4 и 6,1 В);
- 4) измерять частоту модулятора с погрешностью не более $\pm 1\%$;
- 5) измерять амплитуду напряжения модулятора и проверять форму импульсов этого напряжения;
- 6) измерять несущую частоту генератора СВЧ радиоблока с погрешностью не более $\pm 0,07\%$;
- 7) проверять качество ответного сигнала радиоблока при всех возможных сочетаниях режимов питания радиоблока;
- 8) измерять длительность пауз в излучении радиоблока при передаче частот метеозадающих и опорной частоты с погрешностью не более $\pm 5\%$;
- 9) измерять амплитуду и проверять форму импульсов напряжения измерительного генератора радиоблока;
- 10) измерять частоту измерительного генератора радиоблока, а также опорную частоту с погрешностью не более $\pm 1\text{Гц}$;
- 11) проверять срабатывание реле радиоблока и одновременно подключение в измерительную цепь радиоблока имитатора датчика влажности.

При проверке радиозонда комплект позволяет:

- 1) подавать на радиозонд напряжение постоянного тока от стабилизированного выпрямителя с регулировкой анодного и накального напряжения;
- 2) проверять характеристики радиозонда;
- 3) измерять частоты передатчика радиозонда с погрешностью $\pm 1\text{Гц}$ при следующих режимах работы:
передача опорной частоты;
передача частоты при измерении температуры;
передача частоты при измерении влажности;
передача частоты, соответствующей включению в измерительную цепь радиозонда резисторов с сопротивлениями соответственно 20 кОм или 200 кОм.

При всех видах проверок прием сигналов радиозонда производится антенным устройством стенда СП-1М, которое расположено на расстоянии не менее 170 мм от антенны радиоблока.

Комплект питается от сети переменного тока напряжением 220 В $\pm 5\%$, частота 50 Гц. Потребляемая комплектом мощность при номинальном напряжении сети не более 1,5 кВт.

Краткое описание

Комплект состоит из стенда проверки радиоблока и радиозонда (РКЗ) СП-1М, записчика типа З-2, стенда формовки комплекта питания (150ПМХМ-2ч) СФ-1, осциллографа импульсного С1-28(С1-54), частотомера электронно-счетного ЧЗ-28, переключателя ручного ПР-1, соединенных разъемными электрическими соединениями.

Стенд СП-1М предназначен для выработки и коммутации исследуемых вспомогательных сигналов, подачи питания и контроля его при проверке электрических характеристик радиоблоков и радиозондов типа РКЗ.

Конструктивно стенд представляет собой прибор, состоящий из пяти функциональных узлов: выпрямителя стабилизированного, усилителя-формирователя, усилителя 800 кГц, магазина сопротивлений и контрольно-измерительной части. Все узлы размещены в металлическом футляре. Все разъемные соединения выведены со стороны задней стенки.

Антенное устройство стенда имеет механизм, позволяющий перемещать петлю связи на различные расстояния от антенны радиоблока (радиозонда),

а также фиксировать ее в верхнем или нижнем положении соответственно для проверок радиоблока или радиозонда.

Запросчик типа З-2 предназначен для формирования и излучения радиоимпульсного запроса с целью проверки радиоблока (радиозонда) по сигналу «Ответ» и синхронизирующих импульсов.

Конструктивно запросчик оформлен в виде отдельного прибора. Узел генератора собран на отдельной плате и установлен на передней панели запросчика с помощью штыревых соединений.

Связь запросчика со стендом осуществляется с помощью радиочастотного кабеля.

Стенд СФ-1 предназначен для формовки комплекта питания 200-ПМХМ-24 в процессе подготовки радиозонда к полету.

Время формовки всех батарей комплекта питания 15—25 мин.

Переключатель ПР-1 предназначен для предполетной проверки радиозонда, не имеющего в своей конструкции дублира баропереключателя, по температуре и влажности.

С помощью щеточного переключателя можно подключать в определенной последовательности в измерительную цепь радиозонда высокостабильные резисторы типа МВСГ с сопротивлением 20 кОм и 200 кОм, датчик влажности и датчик температуры.

С помощью переключателя можно закорачивать измерительную цепь для проверки опорной частоты измерительного генератора.

Прибор собран в отдельной коробке. Радиозонд подключается к прибору через контактную колодку.

Комплект КИПАС-1М рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха $25 \pm 10^\circ\text{C}$, относительной влажности до 80% и атмосферном давлении 760 ± 30 мм рт. ст.

Комплект сохраняет свои характеристики в течение 4 ч непрерывной работы.

Комплект КИПАС-1М соответствует ТУ 25-08-435-68.

Переключатель ПД-1

Переключатель ПД-1 (рис. 7.5) предназначен для контрольной проверки радиозонда РКЗ-2 в наземных условиях путем дистанционного подключения датчиков в измерительную цепь радиозонда.



Рис. 7.5. Переключатель ПД-1.

Основные технические характеристики

Устройство позволяет подключать в измерительную цепь радиозонда следующие датчики:
 датчик температуры (терморезистор),
 контрольный резистор 20 кОм,
 контрольный резистор 200 кОм,
 датчик влажности.
 Потребляемая мощность в цепи 12 В постоянного тока, В·А не более 1,5
 Масса, кг 150

Краткое описание

Устройство является релейным переключателем датчиков, которые подключаются в измерительную цепь радиозонда контактами соответствующего реле.
 В корпусе коммутатора размещены четыре реле типа РСМ-2 и два контрольных резистора типа МВСГ. Коммутатор имеет колодку для подключения к нему радиозонда при предполетной проверке. На колодке установлен ограничительный штырь-фиксатор для подключения розетки баропереклочателя радиозонда только в одном определенном положении. Гнездо колодки служит для подключения штеккера термодатчика.
 В корпусе переключателя положений смонтирован щеточный переключатель типа 8ПНН1. Имеются два штеккера с проводами для подключения постоянного тока напряжением 12 В.
 Связь между коммутатором и переключателем положений, находящимися в помещении станции, осуществляется с помощью пятижильного кабеля типа РППШ-6 длиной 150 м. Подключение осуществляется с помощью разъемов.
 Устройство рассчитано на работу при температуре окружающего воздуха $-40, +50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности до 98% и атмосферном давлении 720—780 мм рт. ст.
 Среднее время наработки на отказ не менее 1200 ч.
 Прибор соответствует ТУ 25-08-783-70.

Лоток тарировочный ГР-19

Лоток ГР-19 (рис. 7.6) предназначен для тарировки гидрометрических вертушек с горизонтальной осью методом сравнения с образцовой вертушкой.

Основные технические характеристики

Сечение рабочей части лотка, мм	400×300
Длина рабочей части лотка, мм	2000
Емкость лотка, м ³	0,9
Габаритные размеры, мм	3650×900×1900
Масса, кг	1000

Краткое описание

Действие установки заключается в создании набегающего потока с плавным изменением скорости в замкнутом трубопроводе, в котором осуществляется тарировка вертушек.

Лоток состоит из двух основных узлов: корпуса и винтомоторной группы. Корпус лотка представляет собой замкнутый трубопровод, в прямолинейной (рабочей) части которого размещены три люка с иллюминаторами. Крышки люков имеют по две штанги, на которые устанавливаются тарируемая и образцовая вертушки. Визуальный контроль в процессе тарировки осуществляется через иллюминаторы люков. Винтомоторная группа состоит из

гребного винта, электродвигателя и механизма разворота лопастей гребного винта. Вода в лотке приводится в движение гребным винтом, вращаемым электродвигателем с постоянной угловой скоростью 450—600 об/мин. Скорость движения воды в замкнутом контуре лотка регулируется разворотом лопастей гребного винта (углом атаки). Для регистрации результатов тарировки лоток комплектуется хронографом, имеющим 8 перьев.

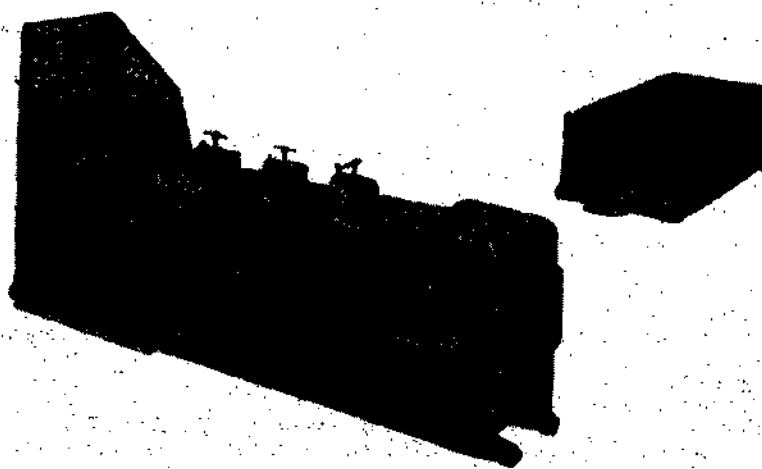


Рис. 7.6. Лоток тарировочный ГР-19.

В лотке производится двухкратная тарировка вертушек (со взаимной сменой их мест расположения — правый борт, левый борт) в целях исключения влияния стенок лотка. Тарировочная зависимость вертушки $\sigma = f(n)$ представляется в виде графика как среднее арифметическое из двух графиков.

Лоток рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха от $+5$ до $+35^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 95%.

Нижнее значение вероятности безотказной работы лотка при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,90 за 500 ч.

Лоток соответствует ТУ 25-08-798-70.

Стенд СТ-3М

Стенд СТ-3М (рис. 7.7) в комплекте с измерительной аппаратурой предназначен для проверки работоспособности и сохранности градуировки радиоблоков и радиозондов типа РКЗ-1 и РКЗ-1А перед выпуском в полет.

Стенд работает в комплекте с осциллографом С1-20, волномером Ч2-8, генератором Г4-18А, частотомером ЧЗ-28 и специальными источниками питания по анодной и накальным цепям.

Основные технические характеристики

Параметры запросного импульса:

длительность импульса, формирующего запросный сигнал (радиопульс) по уровню 0,7

$1,5^{+0,3}_{-0,5}$ мкс

частота повторения импульсов

6—9 кГц

несущая частота радиопульсов

1782 ± 3 МГц

Сопротивления резисторов для проверки сохранности градуировки радиозонда, кОм	5,6; 11,0; 20,0; 62,0; 200,0 и 360,0
с отклонениями от номинальных значений не более $\pm 0,2\%$	
Питание запросчика — от сети пе- ременного тока напряжением $220\text{ В} \pm$ $\pm 10\%$, частота $50 \pm 0,5\text{ Гц}$	
Габаритные размеры, мм:	
стенда	275×230×125
запросчика	180×160×100
Масса, кг:	
стенда	не более 3,0
запросчика	не более 1,5

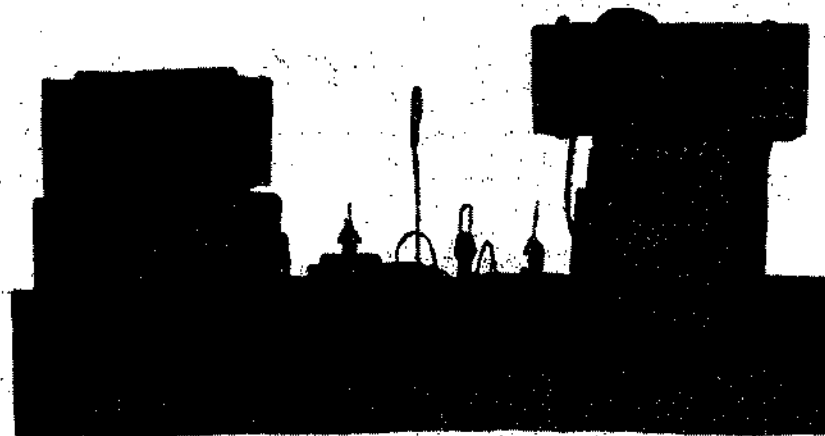


Рис. 7.7. Стенд СТ-3М.

Краткое описание

Стенд в комплекте с измерительной аппаратурой обеспечивает определе-
ние следующих параметров радиоблока и радиозонда:
тока, потребляемого в общей анодной цепи;
качества ответного сигнала;
несущей частоты;
частоты модуляции;
длительности пауз в излучении;
опорной частоты, частоты при измерении температуры и относительной
влажности.

Стенд позволяет производить формовку комплекта питания 200-ПМХМ-2ч.
Контроль напряжения в анодной цепи осуществляется вольтметром клас-
са 1,5 со шкалой 0—250 В.

Контроль установки напряжений накала осуществляется вольтметром
класса 1,5 со шкалой 0—7,5 В.

Стенд выполнен в виде двух отдельных приборов: собственно стенда и
запросчика. Подключение стенда с запросчиком к измерительной аппаратуре
осуществляется при помощи кабельных разъёмных соединений.

Стенд смонтирован в пластмассовом корпусе со съёмной крышкой. Ли-
цевая панель стенда выполнена из электроизоляционного материала. На ней
смонтированы контрольно-измерительные приборы, переключатели, разъёмы,
гнезда и магазин сопротивлений. Имеется антенное устройство стенда, смон-

тированное на поворотном кронштейне и подсоединяющееся к стенду через высокочастотный разъем.

Блок нагрузочных сопротивлений для формовки батарей комплекта 200 ПМХМ-24 смонтирован в металлическом корпусе.

Запросчик также смонтирован в пластмассовом корпусе с откидной крышкой.

Запросчик предназначен для формирования и излучения радиопульсов запроса для проверки радиоблока радиозонда по сигналу «Ответ» и выработки синхронизирующих импульсов. На металлической панели расположены штыри для подключения узла генератора запроса, выключатель сети, предохранитель, сигнальная лампочка и клемма для заземления.

Узел генератора устанавливается при работе на штыри панели прибора.

Стенд рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха -10 , $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 80% при температуре 20°C .

Среднее время наработки на отказ не менее 200 ч.

Стенд соответствует ТУ 25-04-1581-71.

Подвижная контрольно-поверочная метеорологическая лаборатория ППМЛ

Подвижная контрольно-поверочная метеорологическая лаборатория ППМЛ (рис. 7.8) предназначена для контрольной поверки, регулировки и текущего ремонта непосредственно на метеорологической станции приборов и устройств для измерения и регистрации:

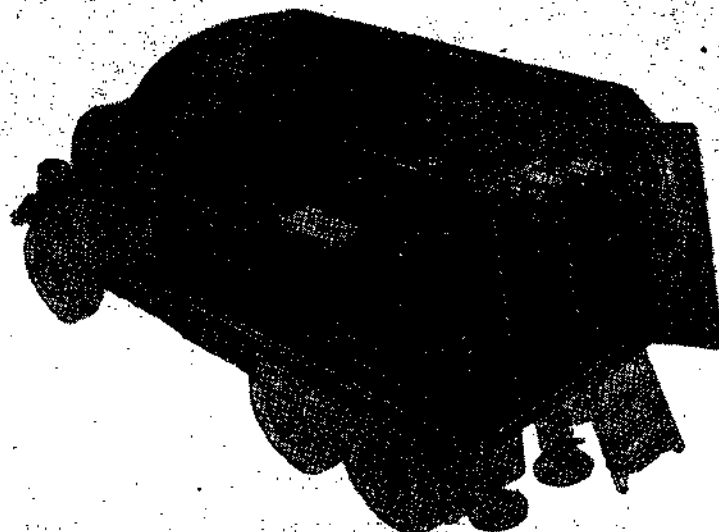


Рис. 7.8. Подвижная контрольно-поверочная метеорологическая лаборатория ППМЛ.

- высоты нижней границы облаков и видимости (КРАМС, РДВ, ДМК),
- атмосферного давления (КРАМС, ДМК, БАММ, МД-49-2, МД-49-А, СРА, СРБ, ИР, КР, М-22),
- температуры и влажности воздуха (КРАМС, М-49, ДМК, ТМ-1+ТМ-9, МВ-4, М-34, М-16, М-21, МВ-1, М-39),
- скорости и направления ветра (КРАМС, М-49, М-47, М-63, М-64, ДМК, АРИ-49).

Подвижная контрольно-поверочная лаборатория состоит из термогигростата, установки для создания и измерения атмосферного давления, аэродинамической трубы, пульта поверки ветроизмерительных приборов, имитатора датчиков, комплекта электронизмерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, обеспечивающего нормальное функционирование контрольно-поверочного оборудования лаборатории.

Контрольно-поверочное оборудование, установленное в ППМЛ, позволяет создавать:

- температуру в диапазоне $\pm 60^{\circ}\text{C}$ в жидкостной среде и в диапазоне $\pm 30^{\circ}\text{C}$ в воздушной среде и поддержание ее с погрешностью не хуже $0,1^{\circ}\text{C}$;
- относительную влажность воздуха 98—100% в диапазоне температуры $-30, +30^{\circ}\text{C}$ и 40% при температуре -30°C и поддержание ее с погрешностью, не превышающей 2% относительной влажности;
- абсолютное давление в диапазоне 200—1100 мбар и измерение его с погрешностью, не превышающей 0,05 мбар;
- воздушный поток в диапазоне скоростей от 1 до 20 м/с с неравномерностью поля скоростей в рабочей части $\pm 5\%$ с изменением скорости за двухминутный промежуток от заданной скорости не более $\pm 2\%$;
- формировать выходные данные датчиков температуры, влажности атмосферного давления, скорости и направления ветра, метеорологической дальности видимости, высоты нижней границы облаков в виде сопротивления, напряжения и частоты импульсов для проверки центрального устройства станции КРАМС.

Комплект электронизмерительной аппаратуры позволяет производить необходимые измерения при проверке и ремонте метеорологических приборов. Комплект слесарно-механического электромонтажного инструмента позволяет производить ремонт отдельных узлов метеорологических приборов и приборов в целом в объеме, определяемом квалификацией обслуживающего ППМЛ персонала и наличием вспомогательных материалов.

Подвижная контрольно-поверочная метеорологическая лаборатория монтируется на автошасси ЗИЛ-157к в кузове КМ-66.

Аппаратура и оборудование, предназначенное для контрольной проверки, настройки и ремонта метеорологических приборов, расположены внутри кузова лаборатории. Снаружи кузова расположены элементы оборудования, обеспечивающие работоспособность лаборатории.

Питание ППМЛ осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц, как от стационарной сети, так и от автономных бензоэлектрических агрегатов.

Потребляемая мощность МПМЛ не более 4 кВт

Габаритные размеры, мм:

в походном положении	7190×2380×3040
в рабочем положении (с развернутым тентом — затенителем и прицепной палаткой)	7500×5000×3600
Масса укомплектованной и заправленной лаборатории, кг	8300

Лаборатория ППМЛ рассчитана на работу при температуре окружающего воздуха $+10, +40^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха до 80% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$ и пониженном атмосферном давлении до 460 мм рт. ст.

Стенд ремонтно-тренировочный СРТ-1

Стенд СРТ-1 предназначен для ремонта измерителя высоты облаков типа ИВО-1 и обучения обслуживающего персонала.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм 450×300×250
Масса, кг 20

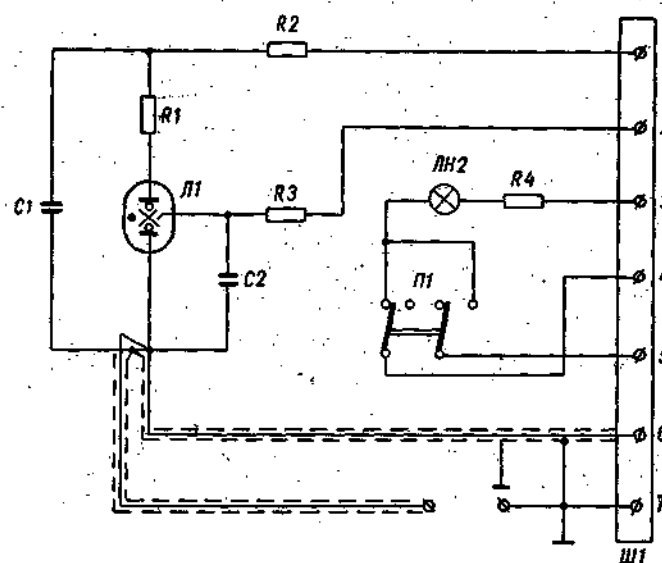


Рис. 7.9. Схема электрическая принципиальная стенда СРТ-1.

Краткое описание

Стенд работает как имитатор электрической цепи передатчика ИВО-1. Соединение стенда с ИВО-1 осуществляется с помощью кабеля. Принципиальная электрическая схема стенда приводится на рис. 7.9.

Конструктивно стенд выполнен в виде водонепроницаемого переносного чемодана, на внутренней панели которого смонтированы все электроэлементы схемы.

Трубка для градуировки пиранометров и балансомеров ПО-11

Трубка ПО-11 (рис. 7.10) предназначена для определения переводного множителя и чувствительности пиранометров и балансомеров. Трубка обеспечивает: нацеливание приборов на солнце так, чтобы приемные поверхности располагались перпендикулярно к лучам солнца; защиту приемника прибора от действия рассеянной радиации; защиту балансомера от действия ветра.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры, мм:
длина трубы 600
диаметр (внутренний) 120
высота со стойкой и основанием 515
диаметр основания 385
Масса, кг 8

Краткое описание

Применение трубки дает возможность создавать для головки пиранометра и балансомера условия, идентичные тем, в которых находится термо-батарея актинометра.

Устройство состоит из трубы, закрепленной на основании, и насадки. Поверяемый прибор закрепляется в нижнем отверстии трубы посредством зажимов. Для закрепления в трубе головки пиранометра 3X3 в отверстие трубы вставляется переходное кольцо, а для закрепления балансомера — кольцо с тремя штифтами. Балансомер надевается на штифты и крепится зажимами. При проверке балансомера снизу надевается насадка, защищающая его от ветра.



Рис. 7.10. Трубка для калибровки пиранометров и балансомеров ПО-11.

Верхнее отверстие трубы при проверке направляется на солнце; нацеливание трубы производится от руки поворотом трубы вокруг горизонтальной и вертикальной осей. Для точного нацеливания на трубе имеется мушка и целик, на который нанесен крест.

Для определения переводного множителя и чувствительности приборов показания пиранометра и балансомера сравниваются с показаниями образцового термоэлектрического актинометра.

В нерабочем состоянии трубка с обеих сторон закрывается крышками.

Срок службы не менее 6 лет.

Трубка соответствует ТУ 25-04-565-72.

Установка для проверки актинометрических приборов ПО-4

Установка ПО-4 (рис. 7.11, 7.12) предназначена для определения переводных множителей, чувствительности актинометрических приборов и поправочных множителей к показаниям пиранометров при разных высотах солнца в лабораторных условиях.

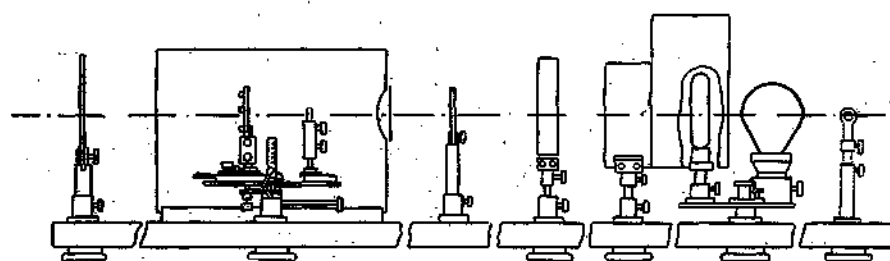


Рис. 7.11. Установка для поверки актинометрических приборов ПО-4.

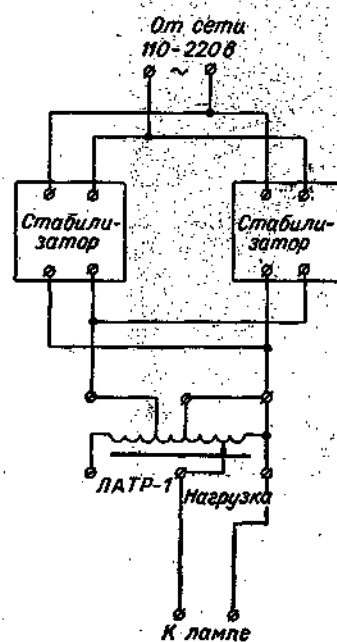


Рис. 7.12. Схема питания лампы установки ПО-4.

Основные технические характеристики

Интенсивность потока радиации, создаваемая установкой при использовании лампы 1000 Вт . .	0,65 кал/(см ² · мин)
Питание — сеть переменного тока напряжением 127, 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, ВА	1000
Габаритные размеры, мм	2000×420×820
Масса, кг	170

Краткое описание

Переводные множители и чувствительность приборов определяются методом сравнения показаний поверяемых приборов с показаниями образцовых в условиях радиации, создаваемой установкой. Образцовые и поверяемые приборы закрепляются на специальном поворотном столике и поочередно устанавливаются в потоке радиации.

Установка состоит из источника радиации — лампы, диафрагмы, конденсора, вращающегося столика с приспособлениями для крепления приборов, экрана и стойки для контрольного прибора. Все детали и узлы установки закреплены на массивной станине. Столик с приборами можно затенять от постоянного света металлическим козырьком. Детали установки можно перемещать вдоль станины, а также изменять их установку по высоте.

В качестве источника радиации используется кинопроекторная или проекторная лампа мощностью 300 или 100 В·А.

Конденсор — плоско-выпуклая или двояковыпуклая линза — служит для уменьшения рассеяния потока радиации. Он устанавливается так, чтобы нить лампы располагалась в фокальной плоскости линзы и поток радиации направлялся на прибор параллельным пучком.

На приборном столике перемещаются салазки со стойками для крепления приборов. Перемещая салазки с укрепленными на них образцовым и поверяемым приборами, устанавливают их в потоке радиации попеременно на одно и то же место. Конструкция стоек позволяет крепить приборы на разной высоте и ориентировать их относительно источника радиации. По окружности столика нанесены градусные деления. Положение столика фиксируется специальным устройством.

Экран служит для ориентировки приборов относительно центра освещенного поля по тени, отбрасываемой ими на экран.

Чтобы обеспечить постоянство потока радиации и возможность регулировать ее интенсивность, лампу включают в сеть через стабилизатор напряжения и автотрансформатор. Если напряжение настолько неустойчиво, что на лампе его трудно поддерживать постоянным с точностью до 0,1 В, то для учета изменения интенсивности радиации лампы в процессе поверки на стойке крепится контрольный прибор (актинометр или пиранометр), соединенный с гальванометром. Отсчеты по контрольному прибору производят одновременно с отсчетами по образцовому и поверяемому приборам.

В качестве контрольного прибора применяют обычный серийный прибор, инерция которого близка к инерции поверяемого. При поверке актинометрических приборов с помощью установки используется гальванометр ГСА-1. Для определения поправочных множителей к показаниям пиранометра при разных высотах солнца применяются более чувствительные зеркальные гальванометры.

Установка используется в лабораторных условиях.

Установка соответствует ТУ 25-04-1570-72.

Установка для поверки аспирационных психрометров ПО-30

Установка ПО-30 (рис. 7.13) предназначена для измерения скорости воздушного потока, обтекающего резервуары термометров психрометра при его поверке.

Основные технические характеристики

Пределы измерения, м/с	от 0,5 до 5
Чувствительность уровней	$30 \pm 5''$
Пределы измерения разности давления в сосудах микроанометра, мм рт. ст.	от 0 до 2,5
Погрешность измерения давления, мм рт. ст.	0,05
Коэффициент микронасадки	$0,9 \pm 0,1$

Габаритные размеры, мм:	
микроманометра	450×150×145
штатива	570×160
Масса, кг	12,3

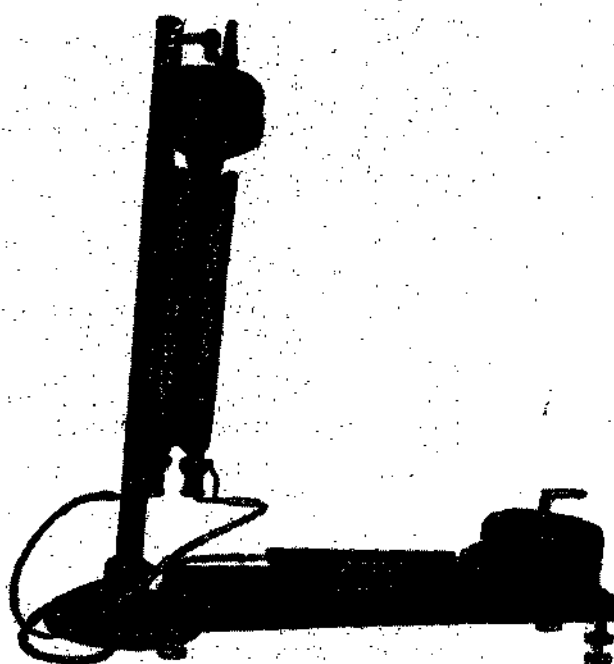


Рис. 7.13. Установка для проверки аспирационных психрометров ПО-30.

Краткое описание

Установка состоит из микроманометра, микронасадок, тройника с присоединенными к его концам резиновыми трубками и штатива для крепления аспирационного психрометра.

Микроманометр представляет собой два сообщающихся сосуда, заполненных спиртом. Один из них выполнен в виде металлического цилиндрического сосуда, второй — в виде стеклянной трубки меньшего сечения. Крышка металлического сосуда имеет отверстие, закрываемое пришлифованным штуцером, с помощью которого сосуд сообщается с атмосферой.

Стеклянная трубка, имеющая шкалу с делениями в мм рт. ст., неподвижно и герметично присоединена к сосуду микроманометра под углом $1,2^\circ$. Микроманометр смонтирован на чугунной плите. Для установки плиты в горизонтальной плоскости служат уровни и микрометрические винты.

Микронасадка представляет собой изогнутую под углом 90° металлическую трубку с напильником на одном конце.

Штатив состоит из массивного металлического стержня с приспособлением для крепления психрометра.

Микронасадка устанавливается между стенками внутренних защитных трубок психрометра и термометром. Вторыми концами микронасадки присо-

единяются к стеклянной трубке микроманометра. При действии вентилятора у открытых концов микронасадок давление будет меньше атмосферного, вследствие чего уровень спирта в трубке микроманометра повысится.

Скорость аспирации определяется по положению мениска спирта относительно шкалы микроманометра. Показания микроманометра переводят в скорость аспирации по градуировочной таблице, прилагаемой к установке.

Установка используется в лабораторных условиях.

Установка соответствует ТУ 52-09-269-66.

Установка для поверки ручных анемометров ПО-37 (УПАР-01)

Установка ПО-37 (рис. 7.14) позволяет создавать искусственный поток воздуха и используется для поверки ручных анемометров (ГОСТ 6376-74).

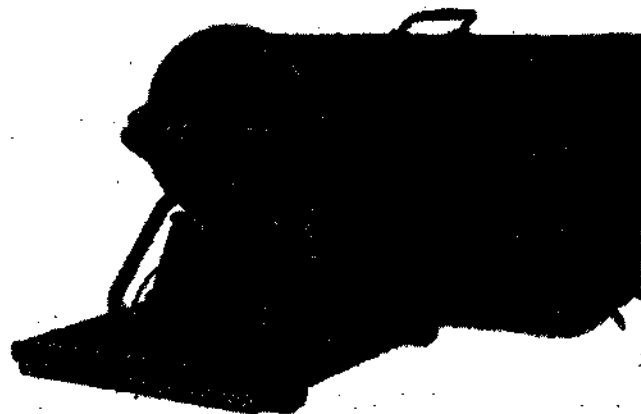


Рис. 7.14. Установка для поверки ручных анемометров ПО-37 (УПАР-01).

Основные технические характеристики

Пределы регулировки скорости воздушного потока, м/с	от 0,8 до 20
Порог чувствительности установки, м/с	0,7
Питание — от сети переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц	
Потребляемая мощность, В · А	не более 300
Габаритные размеры, мм	340×450×665
Масса, кг	20

Краткое описание

Установка для поверки ручных анемометров состоит из основания, на котором закреплена металлическая труба для формирования воздушного потока, электромотора с вентилятором для создания воздушного потока, счетчика для измерения числа оборотов вентилятора, приспособления для единого крепление поверяемого прибора, автотрансформатора для плавной регулировки скорости вращения вентилятора, футляра для предохранения установки от загрязнения и повреждений.

Воздушный поток создается электромотором с вентилятором, засасывающим воздух из помещения, где находится установка, через входное отверстие трубы и выбрасывающим его в то же помещение из другого конца трубы. Плавная регулировка скорости осуществляется изменением числа

оборотов мотора и связанного с ним вентилятора при помощи автотрансформатора.

Размеры трубы рассчитаны на введение в воздушный поток только вертушки поверяемого анемометра, а корпус его закрепляется вне трубы с помощью специального приспособления.

Установка требует градуировки с помощью образцового анемометра. По данным градуировки определяют зависимость между числом оборотов вентилятора и скоростью воздушного потока.

Эта зависимость оформляется в виде градуировочной таблицы, прикладываемой к каждой установке и служащей для определения скорости воздушного потока при поверке анемометров в установке.

Используется в лабораторных условиях.

Нижнее значение вероятности безотказной работы установки при доверительной вероятности $P = 0,8$ равно 0,92 в течение 500 ч.

Установка соответствует ТУ 25-04-1463-72.

Установка для поверки анероидов ПО-8

Установка ПО-8 (рис. 7.15) предназначена для поверки анероидов, барографов и других метеорологических и аэрологических приборов.

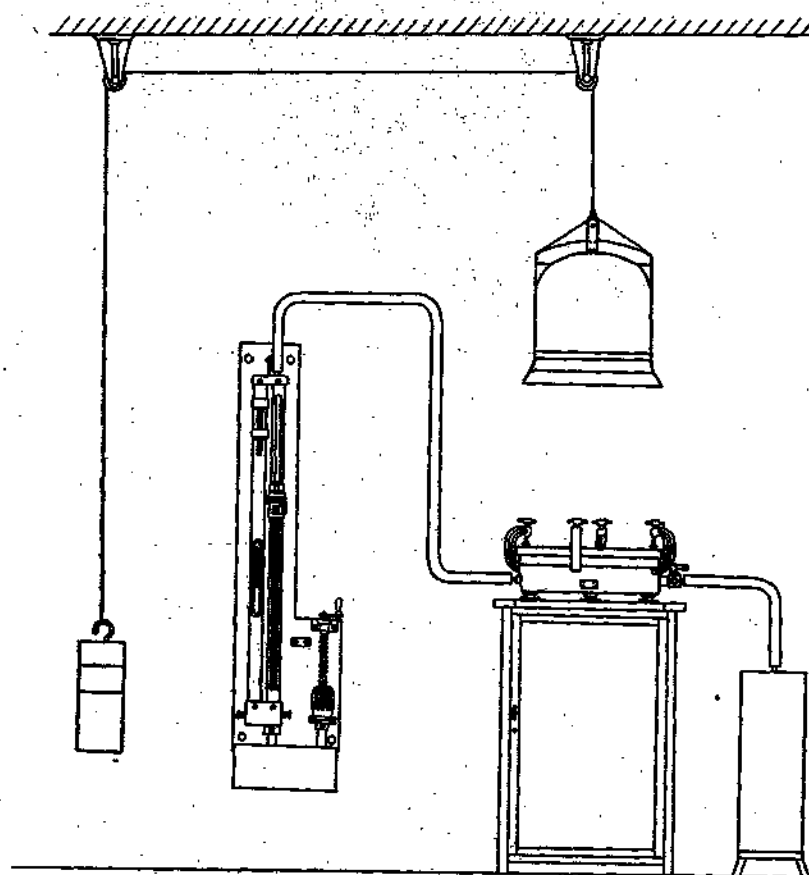


Рис. 7.15. Установка для поверки анероидов ПО-8.

Основные технические характеристики

Пределы изменения давления воздуха в рабочем объеме, мм рт. ст.	50-800
Установка обеспечивает стабильность созданного давления внутри камеры в пределах 1 мм рт. ст. в течение 1 ч при давлении 800 мм рт. ст.	
Габаритные размеры, мм	630×630
Масса, кг	160

Краткое описание

Установка состоит из чугунной чашки с плоскопараллельным стеклом, закрепленным на припабренной закраине чашки трубками. Для герметичности закраины чашки смазываются бескислотной смазкой. В чашке имеются штуцер и трехходовой кран. С помощью штуцера чашка соединяется вакуумным шлангом с образцовым ртутным манометром, которым измеряется давление в чашке. Трехходовой кран соединяется вакуумным шлангом через запасной объем с вакуумным насосом ВН-461-М. При необходимости проверки приборов больших габаритов вместо плоскопараллельного стекла применяется специальный стеклянный колокол, реборда которого притерта к закраине чашки.

Для удобства работы с установкой колокол укрепляется на специальной подвесной системе с противовесом. Для проверки герметичности установки в ней создается давление 800 мм рт. ст. с выдержкой 1 ч и 50 мм рт. ст. с выдержкой 50 мин. При этом допустимое изменение давления за время выдержки не должно превышать 0,75 мм рт. ст.

Установка используется в лабораторных условиях.

Вероятность безотказной работы за 500 ч при доверительной вероятности $P = 0,8$ не ниже 0,85.

Установка соответствует ТУ 25-04-1469-71.

Хронограф ГР-30

Хронограф ГР-30 (рис. 7.16) предназначен для регистрации импульсов электрического тока во времени при тарировке гидрометрических вертушек в специальных лотках и бассейнах. Регистрация импульсов производится на бумажной ленте чернилами в виде ступенчатой записи.



Рис. 7.16. Хронограф ГР-30.

Основные технические характеристики

Скорость движения ленты, мм/с	2 и 6
Ширина ленты, мм	77
Длина ленты, м	50
Питание:	
лентопротяжного механизма — сеть переменного тока напряжением 127, 220 В, частота 50 Гц	
электромагнитов — постоянный ток напряжением 6—8 В	
Габаритные размеры, мм	430×290×215
Масса, кг	13

Краткое описание

Хронограф состоит из лентопротяжного механизма и регистрирующего устройства.

Лентопротяжный механизм представляет собой коробку скоростей с ведущим валом, приводимым во вращение мотором типа СД и обеспечивающим передвижение ленты.

С передней стороны механизма на вертикальной плате укреплены: направляющий стержень, ведущий вал и подпружиненный ролик. С правой стороны к плате прикреплена консоль с барабаном для наматывания ленты. Вращение барабана осуществляется с помощью второго мотора, включенного параллельно основному мотору. С левой стороны платы установлен барабан, на который при работе надевается бумажный рулон ленты. Лента пропускается между ведущим валом и прижимным роликом и перемещается под восемью записывающими перьями. Постоянство заданной скорости движения ленты обеспечивается с помощью ведущего вала и прижимного ролика. Влияние скорости вращения барабана на постоянство скорости подачи ленты устраняется наличием в приводе этого барабана скользящей муфты.

Регистрирующее устройство прибора состоит из восьми электромагнитов, якоря которых с помощью рычажной системы скреплены с перьями. При замыкании той или иной цепи срабатывает соответствующий электромагнит и перемещает рычаг с пером в направлении, перпендикулярном к направлению движения ленты; в момент размыкания цепи под действием пружины электромагнит возвращается в исходное положение.

На плате помещены два выключателя, один из которых служит для включения моторов, а второй — для включения электромагнитов. Рядом с выключателями установлена электрическая кнопка включения электромагнита, предназначенного для отметки моментов времени включения и выключения секундомера при испытании приборов.

Хронограф соответствует ТУ 52-08-54-74.

Ондулятор ПО-19

Ондулятор ПО-19 служит для записи сигналов радиозонда типа А-22 при контрольных поверках узлов давления.

Основные технические характеристики

Скорость движения ленты, мм/мин	320±25
Питание — сеть переменного тока напряжением 220±20 В, частота 50 Гц	
Габаритные размеры, мм	185×250×200
Масса, кг	7

Краткое описание

Ондулятор состоит из регистрирующего устройства, лентопротяжного механизма и переключателя.

В регистрирующее устройство входит пишущий узел с пятью перьями и арретир. Работу перьев обеспечивают электромагниты, включенные в анодные цепи электронных ламп. Четыре пера служат для записи сигналов радиозондов, пятое — для отметки моментов измерения давления по манометру.

Лентопротяжный механизм обеспечивает равномерное передвижение бумажной ленты. Он состоит из барабана с прижимными резиновыми роликами и направляющей рейки. Лентопротяжный механизм приводится в действие синхронным двигателем.

Переключатель состоит из тумблера и электрической кнопки и предназначен для дистанционного включения лентопротяжного механизма, а также для отметки на ленте моментов измерения давления.

Рассчитан на работу в помещениях при температуре $+10, +35^{\circ}\text{C}$.
Ондулятор соответствует ТУ 51-07-14-71.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ОБЩЕСОЮЗНЫЕ СТАНДАРТЫ НА ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЮЩИЕСЯ В СПРАВОЧНИКЕ

ГОСТ 16263—70	Метрология. Термины и определения.
ГОСТ 17713—72	Агрометеорология. Основные понятия. Термины и определения.
ГОСТ 19179—73	Гидрология суши. Термины и определения.
ГОСТ 17403—72	Гидрохимия. Основные понятия. Термины и определения.
ГОСТ 18455—73	Океанология. Ветровые волны и зыбь.
ГОСТ 18454—73	Океанология. Океанические и морские течения. Термины и определения.
ГОСТ 18453—73	Океанология. Приливные явления в Мировом океане. Термины и определения.
ГОСТ 18452—73	Океанология. Уровень моря. Термины и определения.
ГОСТ 18457—73	Океанология. Устьевые области рек, впадающих в море. Термины и определения.
ГОСТ 18456—73	Океанология. Химия моря. Термины и определения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОВЕРКИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Поверку гидрометеорологических приборов производят согласно соответствующим инструкциям и руководствам, утвержденным ГУГМС. При поверке устанавливают соответствие измерительных приборов тем требованиям ГОСТ и технических условий, которые определяют правильность показаний приборов.

Правильность показаний приборов устанавливают путем сравнения их с образцовыми приборами.

По результатам поверки определяют поправки прибора или дают его градуировочную характеристику, а также оценивают годность прибора. На поверенные приборы выдается поверочное свидетельство установленного образца. Поверочное свидетельство содержит поправки прибора или результаты его градуировки, которые используются при работе с ним. Для большинства приборов поправки не указываются в поверочном свидетельстве, в таком случае поверочное свидетельство удостоверяет только годность прибора к работе. Приборы, признанные годными, клеймятся Государственным

поверочным клеймом и индексом бюро поверки, поверявшего прибор. На некоторые приборы поверочные свидетельства не выдаются и признаком их годности служит клеймо.

В результате износа и естественного старения приборов их характеристики меняются или они оказываются вовсе непригодными для работы. Поэтому приборы нуждаются в периодической поверке.

Износ прибора зависит не только от качества изготовления, но и от условий, в которых он работает и хранится. Необходимость повторной поверки определяется не только сроками, прошедшими со времени поверки, но и состоянием прибора, которое можно оценить при внешнем осмотре и при сопоставлении его показаний с показаниями контрольного прибора.

Поверочные органы ГУГМС производят поверку и клеймение гидрометеорологических приборов, используемых не только в системе Гидрометслужбы, но и в организациях и на предприятиях других ведомств.

Перечень территориальных органов ведомственной метрологической службы ГУГМС, осуществляющих поверку на местах, приводится в таблице. Все приборы после ремонта подвергаются полной поверке.

Перечень территориальных органов ведомственной метрологической службы Главного Управления Гидрометеорологической службы (ГУГМС)¹

Наименование органа	Присвоенный индекс (клеймо)	Обслуживаемые организации
Экспериментально-производственные мастерские (ЭПМ) Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова (г. Ленинград)	ЦБ	Северо-Западное УГМС, ЭПМ научно-исследовательских учреждений ГУГМС, расположенные в Ленинграде ²
БЦ Центральной высотной гидрометеорологической обсерватории (ЦВГМО) (г. Москва)	ВО	ЦВГМО, учреждения ГУГМС, расположенные в Москве и Подмосковье
БП УГМС Азербайджанской ССР (г. Баку)	АЗ	УГМС Азербайджанской ССР
БП УГМС Армянской ССР (г. Ереван)	АР	УГМС Армянской ССР
БП УГМС Грузинской ССР (г. Тбилиси)	ГР	УГМС Грузинской ССР
БП УГМС Белорусской ССР (г. Минск)	БЕ	УГМС Белорусской ССР
БП УГМС Казахской ССР (г. Алма-Ата)	КА	УГМС Казахской ССР
БП УГМС Киргизской ССР (г. Фрунзе)	КИ	УГМС Киргизской ССР
БП УГМС Латвийской ССР (г. Рига)	ЛА	УГМС Латвийской ССР
БП УГМС Литовской ССР (г. Вильнюс)	ЛИ	УГМС Литовской ССР

¹ Настоящий перечень может быть уточнен, изменен и дополнен по мере расформирования или создания тех или иных территориальных органов метрологической службы ГУГМС.

² Указанные органы поверки осуществляют поверку приборов и для других народнохозяйственных организаций.

Наименование органа	Присвоенный индекс (клеймо)	Обслуживаемые организации
БП УГМС Таджикской ССР (г. Душанбе)	ТА	УГМС Таджикской ССР
БП УГМС Туркменской ССР (г. Ашхабад)	ТУ	УГМС Туркменской ССР
БП УГМС Украинской ССР (г. Киев)	УК	УГМС Украинской ССР и Молдавской ССР
БП УГМС Эстонской ССР (г. Таллин)	ЭС	УГМС Эстонской ССР
БП Верхне-Волжского УГМС (г. Горький)	ВВ	Верхне-Волжское УГМС
БП УГМС Дальнего Востока (г. Хабаровск)	ДВ	УГМС Дальнего Востока
БП Дальневосточного научно-исследовательского гидрометеорологического института (ДВ НИГМИ) (г. Владивосток)	ДИ	ДВНИГМИ, Сахалинское и Камчатское УГМС, Дальневосточное морское пароходство
БП Забайкальского УГМС (г. Чита)	ЗА	Забайкальское УГМС
БП Западно-Сибирского УГМС (г. Новосибирск)	ЗС	Западно-Сибирское УГМС
БП Иркутского УГМС (г. Иркутск)	ИР	Иркутское УГМС
БП Камчатского УГМС (г. Петропавловск-Камчатский)	КМ	Камчатское УГМС, Камчатское морское пароходство
БП Колымского УГМС (г. Магадан)	КО	Колымское УГМС
БП Красноярского УГМС (г. Красноярск)	КР	Красноярское УГМС
БП лаборатории Южных морей Государственного океанографического института (ЛЮМ ГОИН, г. Севастополь)	ЛЮ	ЛЮМ ГОИН, Научно-исследовательские экспедиционные суда
БП Мурманского УГМС (г. Мурманск)	МУ	Мурманское УГМС
БП Омского УГМС (г. Омск)	ОМ	Омское УГМС
БП Приволжского УГМС (г. Куйбышев)	ПР	Приволжское УГМС
БП Сахалинского УГМС (г. Южно-Сахалинск)	СА	Сахалинское УГМС
БП Северного УГМС (г. Архангельск)	СЕ	Северное УГМС, Северное морское пароходство
БП Северо-Кавказского УГМС (г. Ростов-на-Дону)	СК	Северо-Кавказское УГМС
БП Уральского УГМС (г. Свердловск)	УР	Уральское УГМС
БП УГМС Центрально-Черноземных областей (г. Курск)	ЦО	УГМС Центрально-Черноземных областей
БП Якутского УГМС (г. Якутск)	ЯК	Якутское УГМС
БП УГМС Узбекской ССР (г. Ташкент)	УЗ	УГМС Узбекской ССР, Таджикской ССР, Туркменской ССР

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОПТОВЫЕ ЦЕНЫ НА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Наименование изделий	Марка или тип	Оптовая цена за штуку, руб., коп.	Прейскурант
1	2	3	4
Приборы метеорологические			
Актинометр термоэлектрический	АТ-50	23—00	№ 17—11
Альбедометр походный	АПЗ×3	33—20	
Анемограф сетевой дистанционный тензометрический	М-27С	1250—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Анемометр	М-92	330—00	№ 17—11
Анемометр ручной индукционный	АРИ-49	10—70	
Анемометр ручной крыльчатый	АСО-3	6—80	
Анемометр ручной чашечный	МС-13	4—55	
Анемометр сигнальный	М-95М-2	85—00	Дополнение № 5 к прейскуранту № 17—11
Анемометр судовой	М-61	66—00	№ 17—11
Анеморумбограф	М-63МР	2000—00	Дополнение № 14 к прейскуранту № 17—11
Анеморумбометр	М-47	230—00	№ 17—11
Анеморумбометр	М-63М-1	1650—00	Дополнение № 7 к прейскуранту № 17—11
Балансомер	М-10	32—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Барограф метеорологический	М-22	15—00	№ 17—11
Барометр анероид	БАММ-1	12—00	Дополнение № 4 к прейскуранту № 17—11
Барометр анероид школьный	БР-52	6—50	Дополнение № 1 к прейскуранту № 17—11
Барометр анероид	М-67	70—00	Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
Барометр анероид	М-98	80—00	
Барометр анероид	М-110	120—00	
Барометр инспекторский ртутный сифонно-чашечный	ИР	119—00	
Барометр контрольный ртутный сифонно-чашечный	КР	129—00	
Барометр стационарный ртутный чашечный	СР-А	57—00	
Барометр стационарный ртутный чашечный	СР-Б	65—00	

Наименование изделий	Марка или тип	Оптовая цена за штуку, руб., коп.	Прейскурант
1	2	3	4
Блок автоматики станции М-107		2200—00 1755—00 ¹	Дополнение № 14 к прейскуранту № 17—11
Будка защитная жалюзийная в комплекте с лестницей ти- па ПИ-3	БП-1	38—20 45—70	№ 17—11
в комплекте с лестницей типа ПИ-3 и подставкой типа ПИ-4		52—00	
Будка защитная жалюзийная в комплекте с лестницей типа ПИ-3	БС-1	41—20 49—00	
в комплекте с лестницей ти- па ПИ-3 и подставкой ПИ-4		57—00	№ 17—11
Бур почвенный	АМ-16	11—40	
Бур почвенный	АМ-26	60—80	
Бур почвенный	АМ-7	44—00	
Бур почвенный	БП-50	105—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Гелиограф универсальный	ГУ-1	100—00	№ 17—11
Гигрограф метеорологический	М-21	13—30	Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
Гигрограф метеорологический	М-32	11—60	№ 17—11
Гигрометр волосной в круг- лой оправе	М-68	2—20	Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
Гигрометр метеорологический	М-39	3—00	№ 17—11
Гигростат полуавтоматический	ПО-34М	2000—00	
Датчик атмосферного давле- ния	ДАД-1 и ДАД-2 (М-96-4)	1010—00	Дополнение № 1 к прейскуранту № 17—11
Датчик влажности воздуха	ДВВ(М-96-5)	950—00	
Датчик жидких осадков	ДЖО(М-96-8)	280—00	
Датчик метеорологической дальности видимости	ДМДВ	2800—00	Дополнение № 10 к прейскуранту № 17—11
Датчик солнечного сияния	ДСС(М-96-7)	215—00	Дополнение № 1 к прейскуранту № 17—11
Датчик температуры воды	ДТВ(М-96-12)	310—00	
Датчик температуры воздуха	ДТВ(М-96-10)	400—00	
Датчик температуры почвы	ДТП(М-96-13)	1580—00	
Датчик уровня воды	ДУВ(М-96-9)	520—00	
Измеритель видимости	М-53А	135—00	
Измеритель температуры и влажности	ИТВ-1	620—00	№ 17—11

¹ Вводится с 1 января 1977 гг.

Наименование изделий	Марка или тип	Оптовая цена за штуку, руб., коп.	Прейскурант
1	2	3	4
Лестница переносная металличе- ская	ПИ-3	7—00	№ 17—11
Манометр ртутный бюро по- верки	МБП	174—00	Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
Манометр чашечный ртутный	МЧР-3	120—00	
Матта метеорологическая	ММ-49	70—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Матта метеорологическая	М-82	92—00	№ 17—11
Мерзлотомер	АМ-21		
с длиной наземной части 400 мм, тип I		3—90	
с длиной наземной части 1000 мм тип I		5—10	
тип II		7—75	
Микробарометр	М-111	190—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Омический почвенный влаго- мер	АМ-11	80—00	№ 17—11
Осадкомер Третьякова	О-1	17—00	
Палетка	ПР-46	2—35	
Плювиограф	П-2	70—00	
Пиранометр универсальный	М-80	35—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Подставка металлическая	ПИ-4	6—00	№ 17—11
Психрометр аспирационный	МВ-4М	20—00	
Психрометр аспирационный с электромотором	М-34	25—00	
Радиоветромер	М-42	2838—00	
Регистратор скорости ветра	М-97	117—00	
Рейка снегомерная металли- ческая переносная			Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
М-46-I		4—00	
М-46-II		5—35	
Самописец росы	М-35	50—00	№ 17—11
Снегомер весовой	ВС-43	14—00	
Снегомер составной	М-78	100—00	
Стаканчик весовой	ВС-1	0—06	
Станция метеорологическая	М-49	400—00	
Стойка для актинометрических приборов	М-13а	135—00	Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
Тензиометр почвенный	АМ-20П	230—00	№ 17—11
Термограф метеорологический с биметаллическим чувстви- тельным элементом	М-16	11—00	

Наименование изделий	Марка или тип	Оптовая цена за штуку, руб., коп.	Прейскурант
1	2	3	4
Термометр максимально-минимальный	АМ-17	87—00	
Термометр почвенно-вытяжной	ТПВ-50	47—00	
пятирубный комплект		72—00	
восемьрубный комплект		6—90	
Термометр сопротивления	М-102	2—60	
Термометр-щуп	АМ-6		
Термометр электрический	ТЭТ-2		Дополнение № 17 к прейскуранту № 17—11
транзисторный			
исполнение № 1		105—00	
исполнение № 2		150—00	
исполнение № 3		255—00	
исполнение № 4		185—00	
исполнение № 5		140—00	
исполнение № 6		750—00	
Труба для проверки пирометров и балансомеров	ПО-11	45—00	Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
Установка	ПО-37	117—00	Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
Установка для освещения флюгера	М-29	22—00	№ 17—11
Установка для проверки актинометрических приборов	ПО-4	870—00	Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
Установка для проверки анероидов	ПО-8	640—00	
Установка для проверки психрометров аспирационных	ПО-30	120—00	№ 17—11
Установка сушильная	ПИ-28	265—00	
Флюгер	ФВЛ, ФВТ	10—20	
Чернила	Ч-1	0—13	
Штатив психрометрический	М-33	3—60	
Электрический термометр	АМ-29	180—00	Дополнение № 10 к прейскуранту № 17—11
тип А (с дистанционностью 2 м)			
тип М (с дистанционностью 120 м)		250—00	
Электротермометр	АМ-2М-1	47—00	№ 17—11
Приборы аэрологические			
Барограф высотописец	АД-2	17—00	№ 17—11
Будка вентилируемая	А-51	265—00	
Головка газогенераторная	ПР-33	8—80	
Заборник проб облачных элементов	А-19	49—00	
Комплект контрольно-измерительных приборов для аэрологических станций	КИПАС-1М	3600—00	
Комплект шаропилотный	ШК-50	13—70	
Круг логарифмический Морозова	А-57	4—80	

Наименование изделий	Марка и тип	Оптовая цена за штуку, руб., коп.	Прейскурант
1	2	3	4
Круг Молчанова	А-30	8—50	
Лента шаропилотная	ПИ-25	1—30	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Микродвигатель	МД-3	1—20	№ 17—11
	МД-6	1—25	Дополнение № 1 к прейскуранту № 17—11
Ондулятор	ПО-19	126—00	№ 17—11
Ответчик в системе «Метео- рит» — РКЗ (без источника питания)	А-28	10—00	Дополнение № 6 к прейскуранту № 17—11
Передачик-ответчик	А-35-1П	1—80	№ 17—11
Передачик-ответчик	А-35-2П	1—80	
Переключатель	ПД-1	114—00	Дополнение № 13 к прейскуранту № 17—11
Планишет аэрологический	А-30Д	8—50	№ 17—11
Планишет аэрологический	А-63	7—00	
Подставка газогенераторная	ПР-32	15—30	
Радиозонд	А-22-IV	8—50	
Радиозонд	А-22-VII	9—50	
Радиозонд	РКЗ-2	19—00	Дополнение № 13 к прейскуранту № 17—11
Радиозонд	РКЗ-5-II	20—00	
Радиозонд актинометрический	АРЗ-1	28—50	№ 17—11
Радиозонд	РКЗ-1	16—80	
Радиозонд	РКЗ-1А	20—50	
Радиозонд	РКЗ-2	20—00	
Разновес шаропилотный	ШПР	5—90	
Регистратор полуавтоматиче- ский с реле времени ПР-9М	ПР-4М	350—00	
Стекло предметное	А-47	6—60	
Стенд в комплекте с запрос- чиком	СТ-3М	162—00	
Теодолит шаропилотный	АШТ	320—00	№ 17—05
Установка вентиляционная	ВУ	34—00	
Приборы гидрологические речные			
Батометр-бутылка в грузе	ГР-15	35—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Батометр-бутылка на штатге	ГР-16М	18—00	
Батометр вакуумный трехли- тровый модернизированный	ГР-61	80—00	
Батометр Молчанова	ГР-18	115—00	№ 17—11
Бур ледовый	ГР-7	13—50	
Бур ледовый	ГР-102	8—70	
Бур ледовый механизирован- ный	ГР-58	378—00	
Вертушка гидрометрическая	ГР-11	93—00	

Наименование изделий	Марка или тип	Оптовая цена за штуку, руб., коп.	Прейскурант
1	2	3	4
Вертушка гидрометрическая	ГР-21М	34—70	
Вертушка гидрометрическая	ГР-55	43—70	
Вежа максимально-минималь- ная волномерная	ГР-24	320—00	
Груз гидрометрический	ПИ-1	69—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
	ПИ-1-II	59—00	
	ПИ-1-III	46—00	
	ГР		
Грузы гидрометрические ры- бовидные			
веса 5 кг		2—40	
10		4—00	
15		5—30	
25		5—70	
50		15—00	
Дождемер почвенный	ГР-28	10—50	№ 17—11
Испаритель болотный весовой	ГР-90	62—00	
Испаритель почвенный	ГР-17	1875—00	
Испаритель снеговой гидро- логический	ГР-66	27—00	Дополнение № 6 к прейскуранту № 17—11
Испаромер	ГТИ-3030	100—00	№ 17—11
Капилляриметр	ГР-37	175—00	
Контакт донный	ПИ-2	23—80	
Кран-балка	ПР-52	58—00	
Лебедка	ПИ-26	74—40	
Лебедка гидрометрическая	ГР-36	230—00	Дополнение № 6 к прейскуранту № 17—11
Лебедка гидрометрическая	ПИ-23	115—00	№ 17—11
Лебедка гидрометрическая	ПИ-24	100—00	
Лебедка для люечных пере- прав	ГР-65	140—00	
Лот промерный	ЛПР-47	1—80	
Лоток тарировочный Урываева	ГР-19	1580—00	
Лоток фильтровальный	ГР-94	1025—00	
Оправа к термометру для во- ды	ОТ-51	4—10	
Подвес гидрометрический би- филярный	ГР-6	95—00	
Прибор фильтровальный	ГР-60	70—00	
Рейка водомерная переносная	ГР-104	1—50	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Рейка водомерная переносная с успокоителем	ГР-23	22—00	№ 17—11
Рейка ледоснегомерная	ГР-31	2—80	
Рейка максимальная	ГР-45	9—50	
Рейка снегомерная переносная тип I	М-104	1—10	
тип II		1—00	
Рейка снегомерная стационар- ная	ГР-87		
тип I		2—46	
тип II		2—10	

Наименование изделий	Марка или тип	Оптовая цена за штуку, руб., коп.	Прейскурант
1	2	3	4
Репер грунтовый	ГР-43	10—00	
Самописец уровня воды «Вал-дай»	СУВ-М	80—00	
Самописец уровня воды длительного действия	ГР-38	150—00	
Свая металлическая винтовая	ПИ-20	9—70	
Станок	ПИ-7	160—00	
Счетчик	О-17С	3—80	
Счетчик	О-44	4—00	
Счетчик со сбросом на нуль	С-52М	6—00	
Установка гидрометрическая дистанционная	ГР-70	1700—00	
Установка пипеточная	ПИ-22	147—00	
Устройство микроизмерительное	ГР-95	92—00	
Устройство подъемное	ГР-22	266—00	
Устройство поплавковое	ГР-83	7—00	
Фракциометр	ГР-82	32—50	
Шкала рН	ГМ-58	35—00	
Шкала цветности	ШШВ	7—00	
Штанга гидрометрическая	ГР-56	4—50	
Шугобатометр	ГР-3М	40—50	
Щуп донный	ГР-69	37—00	
Электрический термометр	ГР-41М-1	185—00	Дополнение № 10 к прейскуранту № 17—11
Приборы гидрологические морские			
Батитермограф	ГМ-9-III	156—00	№ 17—11
Батометр-термобатиграф	ГМ-7-III	294—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Блок-счетчик	О-17	35—30	№ 17—11
Блок-счетчик	ГМ-60	106—00	
Бур кольцевой	ПИ-8		
диаметром 120 мм		30—00	
180		35—00	
220		38—00	
310		41—00	
Ветрочет	КСМО-1М	3—60	
Волнограф прибрежный	ГМ-61	700—00	Дополнение № 6 к прейскуранту № 17—11
Волнограф судовой	ГМ-62	2750—00	
Волномер перспектометр	ГМ-12	107—00	Дополнение № 4 к прейскуранту № 17—11
Груз посыльный	ПР-28	1—90	
Диск белый	ДБ	34—00	Дополнение № 2 к прейскуранту № 17—11
Дночерпатель	Дч-0,025	40—00	№ 17—11

Наименование изделий	Марка или тип	Оптовая цена за штуку, руб., коп.	Прейскурант
1	2	3	4
Комплект защит судового термометра	ПР-2	17—00	
Мареограф береговой	ГМ-28	150—00	
Приставка дистанционная к самописцу уровня моря СУМ	ГМ-39	473—00	
Радиомаяк	РМ	340—00	
Рама для термометров глубоководных	РОТ-48	11—40	
Рейка водомерная морская с пределом измерений 2,8 м	ГМ-3	48—00	
4,0		70—00	
6,0		103—00	
8,0		140—00	
Самописец течений	БПВ-2р	520—00	
Самописец течений	БПВ-2	520—00	
Самописец течений	БПВ-6	1735—00	
Самописец уровня моря	СУМ	272—00	
Станция буйковая автономная	ГМ-46	750—00	
	ГМ-47	800—00	
	ГМ-48	900—00	
	ГМ-49	1500—00	
	ГМ-50	2000—00	
	ГМ-51	2100—00	
Солемер	ГМ-65	1900—00	Дополнение № 1 к прейскуранту № 17—11
Трубка ГОИНа	ТГ-1, ТГ-1,5	65—00	
Трубка для взятия проб грунта	ПИ-27	75—00	
Шкала pH	ГМ-57	44—00	
Термометр глубоководный	ТГ	21—00	Дополнение № 3 к прейскуранту № 17—11
Термометр глубомер	ТГМ	19—80	

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

- Актинометр термоэлектрический М-3 (АТ-50), 36
- Автоматическая радиометеорологическая станция М-107, 297
- Автономные буйковые станции ГМ-46—ГМ-51, 325
- Альбедометр походный М-69 (АПЗХ-3), 37
- Анемограф сетевой дистанционный тензометрический М-27С, 29
- Анемометр:
— контактный М-25, 15
— М-92, 13
— ручной индукционный АРИ-49, 10
— крыльчатый АСО-3, 11
— чашечный МС-13, 9
— сигнальный М-95М-2, 16
— судовой М-61, 12
- Анеморумбограф:
— М-63МР, 25
— универсальный М-64М, 26
- Анеморумбометр:
— М-63М-1, 19
— М-47, 22
- Аппаратура автоматической обработки данных метеорологических радиолокаторов «Циклон», 354
- Балансометр М-10М, 38
- Барограф:
— высотописец АД-2, 128
— метеорологический М-22, 60
- Барокамера БКМ-0,07, 396
- Барометр:
— aneroid БАММ-1, 51
— М-67 (МД-49-2), 52
— М-98 (МД-49-А), 54
— школьный БР-52, 367
— бытовой БК-5 (ББ-2М), 365
— ртутный инспекторский ИР, 47
— контрольный КР, 48
— стационарный чашечный ртутный СР-А, СР-Б, 45
- Баротермогигрометр БМ-6, 366
- Батарея питания:
— 6ПМХС-0,5ч, 135
— 80ПМХС-2ч, 136
— 200ПМХМ-2ч, 137
- Батитермограф ГМ-9-III, 233
- Батометр:
— батитермограф ГМ-7-III, 203
— бутылка в грузе ГР-15, 147
— на штанге ГР-16М, 145
— вакуумный модернизированный ГР-61, 144
— Молчанова ГР-18, 147
- морской БМ-48, 202
- Блок-счетчик:
— О-17, 199
— ГМ-60, 238
- Будка:
— вентилируемая А-51, 371
— защитная жалюзийная ВП, БС, 368
- Бур:
— кольцевой ПИ-8, 373
— ледовый ГР-7, 376
— ГР-102, 372
— механизированный ГР-58, 374
— почвенный комбинированный АМ-16, 375
— объемный АМ-7, 377
— — АМ-27 (БП-50), 376
- Вакуумметр контрольный М-110 (ВК-316), 53
- Ветромер 8Ю01М, 32
- Ветрочет КСМО-1М, 246
- Вежа волномерная максимально-минимальная ГР-24, 150
- Вертушка:
— гидрометрическая ГР-21М, 152
— ГР-55, 153
— ГР-99, 155
— морская ВММ, 214
- Влагомер почвенный омический АМ-II, 70
- Волнограф:
— судовой ГМ-62, 206
— прибрежный ГМ-61, 208
- Волномер береговой перспектометр бинокуляр ГМ-12, 205
- Газогенератор водородный АВГ-45, 142
- Гальванометры стрелочные ГСА-1мА, ГСА-1мВ, 41
- Гелиограф универсальный ГУ-1, 44
- Гигрограф метеорологический М-21, 63
- Гигрометр:
— волосной в круглой оправе М-68 (МВК), 62
— метеорологический М-19 (МВ-1), 61
- Гигростат полуавтоматический ПО-34, 398
- Головка пиранометра М-115М, 39
- Груз:
— гидрометрический рыболовный на 50—100 кг ПИ-1, 378
— — ГГР, 379
— посыльный для гидрологических приборов ПР-28, 386

Диск белый ДБ, 236
 Дистанционная метеорологическая станция М-49, 335
 Дночерпатель:
 ДЧ-0,025, 243
 штанговый ГР-91, 183
 Дождемер:
 полевой М-99, 70
 почвенный ГР-28, 161
 Заборник проб облачных элементов А-19, 140
 Защита судового термометра ПР-2, 245

 Измеритель:
 видимости М-53А, 76
 высоты нижней границы облаков наземный импульсный световой ЧВО-1М, 106
 метеорологической дальности видимости ИДВ, 78
 температуры и влажности дистанционный ИТВ-1, 317
 течений ГР-42, 158
 — и температуры автономный цифровой АЦИТТ, 221
 — электромагнитный ГМ-15М, 216
 Интегратор электролитический Х-603, 42
 Испаритель:
 почвенный гидравлический ГР-17, 162
 — ГР-25, 166
 — ГР-26, 167
 болотный ГР-90, 165
 снеговой ГР-66, 165
 Испаромер ГГИ-3000, 163
 Канифас-блок ширококлинный, 247
 Капиллярметр ГР-37, 169
 Кольцо теневое М-41, 392
 Комплексная радиотехническая автоматическая метеорологическая станция КРАМС:
 блок вторичных преобразований параметров ветра, 278
 — вызова, 285
 — датчиков температуры и влажности, 290
 — дистанционный, 280
 датчик атмосферного давления, 294
 — высоты нижней границы облаков, 292
 — грозы, 293
 — метеорологической дальности видимости, 290
 — параметров ветра, 289
 метеоинформатор автоматический речевой АРМИ, 287
 приставка дистанционная ДВ-1, 276
 устройство индикаторное малогабаритное МИУ, 282
 — центральное, 273
 Комплект:
 контрольно-измерительных приборов аэрологической станции КИПАС-1М (П-38), 400
 метеорологический ДМК, 327
 приспособлений для малой механизации гидрометрических работ, 380
 шаропилотный ШК-50, 139
 Контакт донный ПИ-2, 193
 Круг логарифмический А-57, 132

 Лаборатория метеорологическая подвижная контрольно-поверочная ППМЛ, 406
 Лебедка:
 гидрометрическая ПИ-23 (ГЛН-52), 194
 — ПИ-24 (ГЛН-52), 195
 — ГР-36, 196
 для люточных переправ ГР-65М, 198
 морская ЛМ-046 с кранбалкой ПИ-52, 242
 Лот промерный ЛПР-48, 383
 Лоток:
 тарировочный ГР-19, 403
 фильтрационный ГР-94, 169

 Манометр:
 ртутный бюро поверки МБП, 50
 — чашечный МЧР-3, 48
 Мареограф береговой малогабаритный автономный ГМ-28, 211
 Маяк метеорологическая:
 М-82, 386
 ПР-57 (ММ-49), 384
 Мерзлотомер АМ-21, 94
 Механизмы часовые МЧС, МЧН, СУМ, П-2, АД-2, 393
 Микробарометр:
 М-111 (МБ-63), 55
 с цифровым отсчетом МБЦ, 57
 Микровертушка ГР-96, 154
 Морская автоматическая регистрирующая станция МАРС-1, 311

 Оболочки:
 радиозондовые № 100, 150, 200, 138
 шаропилотные № 10, 20, 30, 50, 138
 Ондюлятор ПО-19, 416
 Оправа к термометру для измерения температуры воды ОТ-51, 386

Осадкомер:
суммарный М-70, 69
Третьякова О-1, 68
Отборник проб донных отложений
ГР-86, 182
Ответчик А-28 в системе «Метеорит» — РКЗ, 122

Палетка ПР-46, 386
Передатчик — ответчик:
А-35-1П, 120
А-35-2П, 121
Переключатель ПД-1, 402
Пиранометр универсальный М-80М, 40

Планшет:
А-30, 130
А-30Д, 131
А-63, 134
В-62, 133

Плювиограф П-2, 66
Подвес гидрометрический бифилярный ГР-6, 159

Пост гидрологический автоматический:
режимный регистрирующий
ГР-103, 306
дистанционный АДГП, 31:

Прибор фильтровальный Куприна
ГР-60, 172

Преобразователь аналого-цифровой
АЦПР, 314

Приставка к СУМ дистанционная
ГМ-39, 227

Психрометр аспирационный:
МВ-4М, 65

с электромотором М-34, 66

Радиозонд:
актинометрический АРЗ-1, 117
РКЗ-1, РКЗ-1А, РКЗ-2, 115
РКЗ-5-П, 118
типа А-22, 113

Радиоизмеритель ветра автоматический М-42, 319

Радиолокатор метеорологический:
МРЛ-1, 338

«Радиоград» (МРЛ-5), 351

Радиолокационные метеорологические станции «Метеор» и «Метеорит», 344

Радиолокационная метеорологическая станция «Метеорит-2», 347

Радиомаяк, 330

Радиоповеститель села ГР-89, 359

Радиоуровнемер «Пережат» ГМ-64, 229

Разновес шаропилотный ШПР, 140

Рама для термометров глубоководных РОТ-48, 388

Регистратор:

высоты облаков РВО-2, 108
дальности видимости РДВ-3, 79
полуавтоматический с реле времени для радиозондов А-22 (ПР-4М), 124
скорости ветра М-97, 35
цунами гидроstaticкий ГМ-23-П, 209

Рейка:

водомерная переносная ГР-104 (РВП-П-49), 188
— с успокоителем ГР-23, 187
— морская ГМ-3, 237
ледо-снегомерная ГР-31, 188
максимальная ГР-45, 189
снегомерная переносная М-104, 191
— металлическая переносная М-46, 75
— стационарная деревянная М-103, 191

Репер грунтовый ГР-43, 191

Самописец:

росы М-35, 73
течений БПВ-2, БПВ-2р, БПВ-6, 218
— электрифицированный ЭСТ, 225
уровня «Валдай» СУВ-М, 173
— воды длительного действия ГР-38, 174
— моря СУМ, 226

Свая металлическая винтовая ПИ-20 (СВГ-47), 192

Сифон пневматический ПИ-18, 388

Снегомер:

весовой ВС-43, 74
радиоэлектронный походный М-100, 171
составной М-78, 75

Солемер ГМ-65, 212

Стаканчик весовой ВС-1, 378

Станок для разметки троса ПИ-7, 389

Стационарная метеорологическая радиолокационная станция МРЛ-2, 340

Станция:

буйковые автономные ГМ-46 — ГМ-51, 325
метеорологическая дистанционная М-49, 335
— комплексная радиотехническая автоматическая КРАМС, 270
— радиолокационная стационарная МРЛ-2, 340
— «Метеор», «Метеорит», 344
— «Метеорит-2», 347
морская автоматическая регистрирующая МАРС-1, 309

радиометеорологическая автоматическая М-107, 297
судовая дистанционная гидрометеорологическая ГМ-6, 332
унифицированная автоматическая телеметрическая гидрометеорологическая М-106М, 249

Стекло предметное А-47, 141

Стенд:
ремонтно-тренировочный СРТ-1, 407
СТ-3М, 404

Стойка актинометрическая ПР-24 (М-13а), 390

Счетчик:
унифицированный 0-17С, 0-44, 199
со сбросом на нуль С-52М, 201

Тензиометр почвенный АМ-20П, 72

Теодолит шаропилотный аэрологический АШТ, 128

Термограф метеорологический М-16, 96

Термометр:
глубоководный ТГ, 232
глубомер ТГМ, 235
почвенно-вытяжной ТПВ-50, 85
метеорологический ртутный колебательный ТМ-5, 90
— — — максимальный ТМ-1, 87
— — — праш ТМ-8, 92
— — — ТМ-3, 89
— — — ТМ-4, 89
— — — ТМ-6, 90
— — — ТМ-10, 92
— — — ТМ-11, 94
— — — ТМ-14, 94
— спиртовой минимальный ТМ-2, 87
— — — низкоградусный ТМ-9, 92
сопротивления М-102, 96
узла кущения манометрический АМ-17, 83
— шуп походный почвенный АМ-6, 85

Термостат для нагрева оболочек А-48, 143

Трубка:
ГОИНа ТГ-1, ТГ-1.5, 240
для взятия проб грунта на ходу судна ПИ-27 (ТНХ-Т, ТНХ-Л), 240
для градуировки пиранометров и балансомеров ПО-11, 408

Унифицированная автоматическая телеметрическая гидрометеорологическая станция М-106М, 249

Датчики:
атмосферного давления М-96-4, 259
ветра, 262
влажности воздуха М-96-5, 256
высоты нижней границы облаков М-105, 263
жидких осадков М-96-8, 266
метеорологической дальности видимости, 263
солнечного сияния М-96-7, 267
температуры воды М-96-12, 255
— воздуха М-96-10, 254
— почвы М-96-13, 261
уровня воды М-96-9, 269

Уровнемер гидростатический дистанционный ГР-97, 185

Установка:
вентиляционная ВУ, 397
гидрометрическая дистанционная с ручным приводом ГР-70, 361
— — — с электроприводом ГР-64, ГР-64М, 362
— интегрированная ГР-101, 156
для измерения температуры почвы М-54-2, 98
для проверки актинометрических приборов ПО-4, 409
— — — анероидов ПО-8, 414
— — — аспирационных психрометров ПО-30, 411
— — — ручных анемометров ПО-37 (УПАР-01), 413
для освещения флогера М-29, 393
нефелометрическая обратного рассеяния М-71, 77
пипеточная ПУ-52, 176
прожекторная ПИ-45-1, 111

Устройство:
автоматического съема и перфорации данных «Метеорит» — РКЗ (ПР-58), 356
подъемное ГР-22, 192
поплавковое ГР-83, 176

Флогер ФВЛ, ФВТ, 34

Фракциометр ГР-82, 178

Хронограф ГР-30, 415

Шкала:
рН ГМ-57, 179
— ГМ-58, 180
цветности воды ШЦВ, 237

Шугобатометр ГР-3М, 148

Шуп донный ГР-69, 184

Электротермометр:
АМ-2М-1, 100
АМ-29, 101
гидрологический полевой ГР-41М-1, 181
транзисторный ТЭТ-2, 103

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	5
Глава 1. Метеорологические приборы и установки	9
Глава 2. Аэрологические приборы и установки	113
Глава 3. Гидрологические речные приборы и установки	144
Глава 4. Гидрологические морские приборы и установки	202
Глава 5. Полуавтоматические и автоматические гидрометеорологические станции и установки	249
Глава 6. Прочие приборы и изделия	365
Глава 7. Контрольно-поверочное оборудование	396
Приложения:	
1. Государственные общесоюзные стандарты на термины и определения, применяющиеся в Справочнике	417
2. Организация поверки гидрометеорологических приборов	417
3. Оптовые цены на гидрометеорологические приборы	420
Алфавитный указатель приборов и установок	428

Рейфер Абрам Борисович, Алексеенко Михаил Иванович, Бурцев Павел Николаевич, Застенкер Абрам Иосифович, Белогуров Юрий Андреевич, Непомнящий Самуил Исаакович

Справочник по гидрометеорологическим приборам и установкам

Редакторы: Л. К. Сурыгина, Л. А. Чепелкина. Художник Б. А. Быков, худож. редактор В. А. Баканов. Техн. редактор М. И. Брайнина
Корректоры: Е. И. Бородин и Г. С. Макарова

Сдано в набор 27/V 1976 г. Подписано к печати 23/IX 1976 г. М-19805. Формат 60 × 90¹/₁₆. Бум. тип. № 1. Печ. л. 27,5 (в т. ч. 1 вкл.). Уч.-изд. л. 31,95. Тираж 8000 экз. Индекс МЛ-15. Заказ № 399. Цена 2 р. 25 к. Гидрометеоиздат. 199053. Ленинград. 2-я линия, д. 23.

Типография им. Котлякова издательства «Финансы» Государственного комитета Совета Министров СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 191023. Ленинград, Д-23, Садовая ул., д. 21