РД 52.08.12–97

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ВЕРТУШКИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ РЕЧНЫЕ ТИПА ГР-21М, ГР-55, ГР-99. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ В ПРЯМОЛИНЕЙНОМ ГРАДУИРОВОЧНОМ БАССЕЙНЕ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА РОССИИ
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Москва
2000

gost.e-ecolog.ru

РД 52.08.12–97

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ВЕРТУШКИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ РЕЧНЫЕ ТИПА ГР-21М, ГР-55, ГР-99. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ В ПРЯМОЛИНЕЙНОМ ГРАДУИРОВОЧНОМ БАССЕЙНЕ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА РОССИИ
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Москва
2000

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН Государственным гидрологическим институтом (ГГИ) Росгидромета

2 РАЗРАБОТЧИКИ Д. А. Коновалов, канд. физ.-мат. наук (руководитель темы); Н. И. Зайцев, канд. техн. наук; Ю. Б. Вахрамеев, М. Е. Вычегжанина

3 ОДОБРЕН Центральной комиссией Росгидромета по приборам и методам получения и обработки информации о состоянии природной среды (ЦКПМ). Протокол № 2 от 15 мая 1997 года

4 УТВЕРЖДЕН Руководителем Росгидромета 24.12.97

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦКБ ГМП за № РД 52.08.12–97 от 18.02.98

5 ВЗАМЕН РД 52.08.12–84

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Операции поверки 1
4 Средства поверки 2
5 Требования безопасности 3
6 Условия проведения поверки и подготовка к ней 3
7 Проведение поверки 3
7.1 Внешний осмотр 3
7.2 Опробование 4
7.3 Определение индивидуальной функции преобразования вертушки 4
7.4 Определение относительной основной погрешности вертушки 5
7.5 Оформление результатов поверки 6
Приложение А Определение ИФП вертушек в ПГБ при помощи самописца 7
Приложение Б Форма таблицы оформления результатов измерений 11
Приложение В Определение ИФП вертушек в ПГБ при помощи блока регистрации 12
Приложение Г Расчет коэффициентов ИФП вертушки методом наименьших квадратов 15
Приложение Д Форма протокола проведения поверки вертушек в ПГБ ... 16
Приложение Е Форма свидетельства о поверке вертушки в ПГБ 17
Приложение Ж Форма извещения о непригодности к применению 18
Приложение И Библиография 19

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ВЕРТУШКИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ РЕЧНЫЕ ТИПА ГР-21М, ГР-55, ГР-99. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ В ПРЯМОЛИНЕЙНОМ ГРАДУИРОВОЧНОМ БАССЕЙНЕ

Дата введения 1998–07–01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие методические указания распространяются на вертушки гидрометрические речные типа ГР-21М ТУ 25-0888.008–84, ГР-55 ТУ 25-04.1628–77, ГР-99 ТУ 25-0888.009–84 (далее — вертушки) и устанавливают методы и средства их первичной и периодической поверок (далее — поверки) в прямолинейном градуировочном бассейне.

Методические указания являются обязательными для всех организаций Росгидромета.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих методических указаниях использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.009–84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений;

ГОСТ 2874–82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством;

ГОСТ 12069–90 Меры длины штриховые брусковые. Технические условия.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки вертушек должны быть выполнены операции, указанные в табл. 1. Выполняемые операции при первичной и периодической поверках полностью совпадают.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Пункт
Внешний осмотр	7.1
Опробование	7.2
Определение индивидуальной функции преобразования вертушки	7.3
Определение относительной основной погрешности вертушки	7.4

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении операции в процессе поверки вертушек должны быть применены следующие средства измерений и регистрации:

а) прямолинейный градуировочный бассейн (ПГБ), аттестованный по методике [1] (приложение И):

— нижний предел диапазона измерения, м/с, не более 0,04;

— верхний предел диапазона измерения в зависимости от технических возможностей ПГБ, м/с ..... от 2,5 до 5,0 м/с;

— погрешность измерения скорости, % ..... ±0,5 %;

б) многоканальный блок регистрации сигналов (далее — блок регистрации) от датчиков скорости вращения лопастных винтов вертушек и датчика пути (число каналов зависит от числа одновременно поверяемых вертушек в ПГБ), прошедший аттестацию в установленном порядке;

в) прибор быстродействующий самопишущий (далее — самописец):

— число измерительных каналов ..... от 3 до 8;

— рабочий частотный диапазон, Гц ..... от 0 до 150;

— запись чернильная на бумажную диаграммную ленту с криволинейными координатами;

— скорость движения диаграммной ленты, мм/с 1,0; 2,5; 5,0; 10,0; 25,0; 50,0; 100,0; 250,0;

г) штриховая мера длины класса точности 5 по ГОСТ 12069;

д) частотомер-хронометр:

— диапазон измерения частот, Гц ..... от 0,1 до 1000,0;

— время счета частоты электрических колебаний, с 10, 100;

— выход калиброванных частот 10 и 100 Гц с выходным напряжением не менее 5 В на нагрузке 10 кОм импульсных сигналов любой полярности;

— относительная погрешность при измерении частот, %, не более ..... ±0,5 %;

— вариация частот, вырабатываемых внутренним генератором градуированных частот, за сутки, не более ..... ±0,05;

е) термометр:

— диапазон измерения температуры, °С ..... от 0 до 40;

— погрешность измерения температуры, °С, не более ..... ±0,5;

ж) средство измерения влажности воздуха:

— диапазон измерения, % ..... от 0 до 100;

— погрешность измерения, %, не более ..... ±10;

и) источник питания постоянного напряжения:

— диапазон измерения напряжения, В ..... от 0 до 50;

— относительная погрешность измерения, %, не более ..... ±1;

— нестабильность выходного напряжения, %, не более ... ±0,01.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При поверке вертушек должны быть соблюдены правила по технике безопасности, предусмотренные инструкцией по эксплуатации ПГБ.

5.2 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов допускаются лица, которым предоставлено право поверки гидрологических приборов и которые ознакомлены с нормативной документацией на средства и объект поверки.

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, указанные в табл. 2.

6.2 Перед проведением поверки вертушки и используемые средства поверки должны быть подготовлены согласно инструкциям по их эксплуатации.

Таблица 2

Условия поверки	Тип ПГБ	
	открытый	закрытый
Относительная влажность воздуха,%	20–98	30–80
Температура воды в бассейне, °С	5–30	15±5
Атмосферное давление, гПа	840–1067	840–1067
Отклонение напряжения питания сети от номинального значения, %, не более	±5	±5
Качество воды в бассейне	ГОСТ 2874	ГОСТ 2874

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра вертушек должно быть установлено:

а) соответствие вертушек нормативной документации на них;

б) отсутствие дефектов, механических повреждений и следов коррозии на деталях вертушки, которые могут повлиять на метрологические характеристики.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка контактного устройства вертушек типа ГР-21М, ГР-55

Вертушки типа ГР-21М и ГР-55 соединяют линией связи с самописцем по схеме, приведенной в приложении А, и проверяют работу контактного устройства вертушек, вращая лопастной винт и получив не менее пяти четких сигналов на диаграммной ленте.

7.2.2 Проверка контактного устройства вертушек типа ГР-99

Вертушки типа ГР-99 соединяют линией связи с электромеханическими счетчиками согласно схеме (см. приложение А) и проверяют работу контактного устройства вертушки совместно с регистрирующей аппаратурой путем вращения лопастного винта до получения на электромеханическом счетчике не менее 20 сигналов, визуально контролируя движение стрелки счетчика.

7.3 Определение индивидуальной функции преобразования вертушки

7.3.1 Вертушки устанавливают в ПГБ на штангах градуировочной тележки в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации ПГБ.

7.3.2 Определение ндивидуальной функции преобразования вертушки (ИФП) производят при следующих заданных значениях скорости перемещения градуировочной тележки ПГБ (далее — тележка): 0,06; 0,07; 0,08; 0,10; 0,15; 0,20; 0,30; 0,50 м/с и далее через 0,5 м/с до 2,5 м/с (или до верхнего предела диапазона измерения скорости в ПГБ, но не менее 2,5 м/с), причем первая (начальная) измерительная точка для вертушек ГР-21М соответствует 0,06 м/с, ГР-99 — 0,07 м/с, ГР-55 — 0,08 м/с.

7.3.3 Допускаемые отклонения задания скорости движения тележки должны быть не более ± 10 %.

7.3.4 При переходе с одной заданной скорости движения тележки к другой должно быть выдержано время, в течение которого вода в бассейне успокаивается, в соответствии с инструкцией по эксплуатации ПГБ.

7.3.5 На каждой заданной скорости движения тележки производят измерение частоты оборотов лопастного винта вертушки n_i и

действительной скорости движения тележки $V_{тi}$. Результаты заносят в таблицу по форме приложения Б. Результаты вычислений округляют следующим образом:

— до четырех значащих цифр, если первая значащая цифра меньше 5;

— до трех — если первая значащая цифра равна или больше 5.

7.3.6 Измерения производят на блоке регистрации сигналов от датчиков вращения лопастных винтов вертушек и датчика пути тележки.

Структурная схема блока регистрации, принцип измерения и порядок первичной обработки информации приведены в приложении В.

7.3.7 Допустимо производить измерения на самописце.

Схема подключения датчиков вращения лопастных винтов вертушек и датчика пути тележки к входам измерительных каналов самописца, а также первичная обработка измерительной графической информации приведены в приложении А.

7.3.8 ИФП определяют по результатам одного измерения в каждой заданной точке диапазона скоростей.

7.3.9 По результатам измерений определяют ИФП вертушки:

$$V = a + bn, \qquad (1)$$

где V — скорость водного потока, измеренная вертушкой, м/с;

a и b — коэффициенты ИФП;

n — частота оборотов лопастного винта вертушки, об/с.

7.3.10 ИФП вертушки определяют в диапазоне скоростей в соответствии с условиями 7.3.2. Допустимо использовать кусочно-линейную аппроксимацию.

7.3.11 ИФП рассчитывают методом наименьших квадратов по методике, приведенной в приложении Г.

7.4 Определение относительной основной погрешности вертушки

7.4.1 Относительную основную погрешность вертушки δ_i, %, в заданной точке диапазона измерения скорости в соответствии с требованиями ГОСТ 8.009 определяют по формуле

$$\delta_i = 100\,(V_i - V_{тi})/V_{тi}, \qquad (2)$$

где V_i — скорость потока по ИФП вертушки, м/с;

$V_{тi}$ — скорость тележки, м/с;

i — номер заданной точки скорости движения тележки в диапазоне измерения.

7.4.2 Вертушку считают прошедшей поверку с положительным результатом, если δ_i по всему скоростному диапазону удовлетворяют условию

$$\delta_i \leq \delta_д, \tag{3}$$

где $\delta_д$ — пределы допустимой относительной основной погрешности, %.

Значение $\delta_д$ определяют по следующим формулам:

— для лопастного винта диаметром 120 мм

$$\delta_д = \pm 100\,[0{,}015 + 0{,}002(5/V - 1)]; \tag{4}$$

— для лопастного винта диаметром 70 мм

$$\delta_д = \pm 100\,[0{,}015 + 0{,}004(5/V - 1)], \tag{5}$$

где V — скорость потока, м/с.

7.5 Оформление результатов поверки

7.5.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола согласно приложению Д. К протоколу прилагают результаты измерений, оформленные согласно приложению Б.

7.5.2 При выполнении условия пункта 7.4.2 на вертушку выдают свидетельство о поверке сроком на 2 года (приложение Е).

7.5.3 При отрицательных результатах поверки на вертушку выдают извещение о ее непригодности к применению (приложение Ж).

Приложение А
(обязательное)

Определение ИФП вертушек в ПГБ при помощи самописца

А.1 Регистрация сигналов на самописце

А.1.1 В процессе получения исходной измерительной информации для определения ИФП вертушек на самописце, например Н 338-6П ТУ 25-04-2368-75, имеющем шесть измерительных каналов (что позволяет вести наблюдения одновременно по четырем вертушкам), регистрируются следующие параметры:

— число сигналов N_i, выработанное вертушкой на рабочем (измерительном) участке ПГБ, за интервал времени τ_{N_i};

— путь $L_р$, равный длине рабочего участка и пройденный тележкой за время $\tau_{L_р}$.

По этим параметрам определяют скорость движения тележки $V_т$ на рабочем участке и частоту оборотов лопастного винта n_i каждой вертушки.

А.1.2 Выходы датчиков вращения лопастных винтов вертушек и датчика пути тележки подключают ко входам *1–5* самописца через источник питания (ИП) постоянного напряжения при помощи резисторов R1–R5 по схеме, изображенной на рисунке А.1. В схеме на вход самописца *5* предусмотрено подключение датчиков пути разных типов:

— магнитноконтактного (например, на герконе);

— неконтактного (например, оптического), вырабатывающего на выходе усилителя самописца сигнал в виде электрических импульсов.

В последнем случае выход *5* резистора R5 отключается от схемы соединения.

Для регистрации текущего времени используется вход *6* самописца, на который поступают электрические импульсы частотой 10 Гц, снимаемые с выхода генератора калиброванных частот, например, частотомера-хронометра Ф 599 ТУ 25-04-1176-70.

А.1.3 Измерительную информацию регистрируют на трех скоростях движения диаграммной ленты в зависимости от скорости движения тележки:

Скорость тележки, м/с.....	0,06–0,30	0,3–1,0	Более 1,0
Скорость диаграммной ленты, мм/с.....	10	50	100

Запись включается при следующем положении тележки в зависимости от скорости ее движения:

— за 1 м от начала рабочего участка при скорости от 0,06 до 1,00 м/с,

— за 2 м — при скорости более 1,0 м/с.

А.1.4 Перед началом записи на диаграммной ленте напротив записи по каждому каналу записывают следующие сведения:

— номер эталонной вертушки,

— номер лопасти,

— дату и номер измерения (наблюдения),

— фамилию исполнителя.

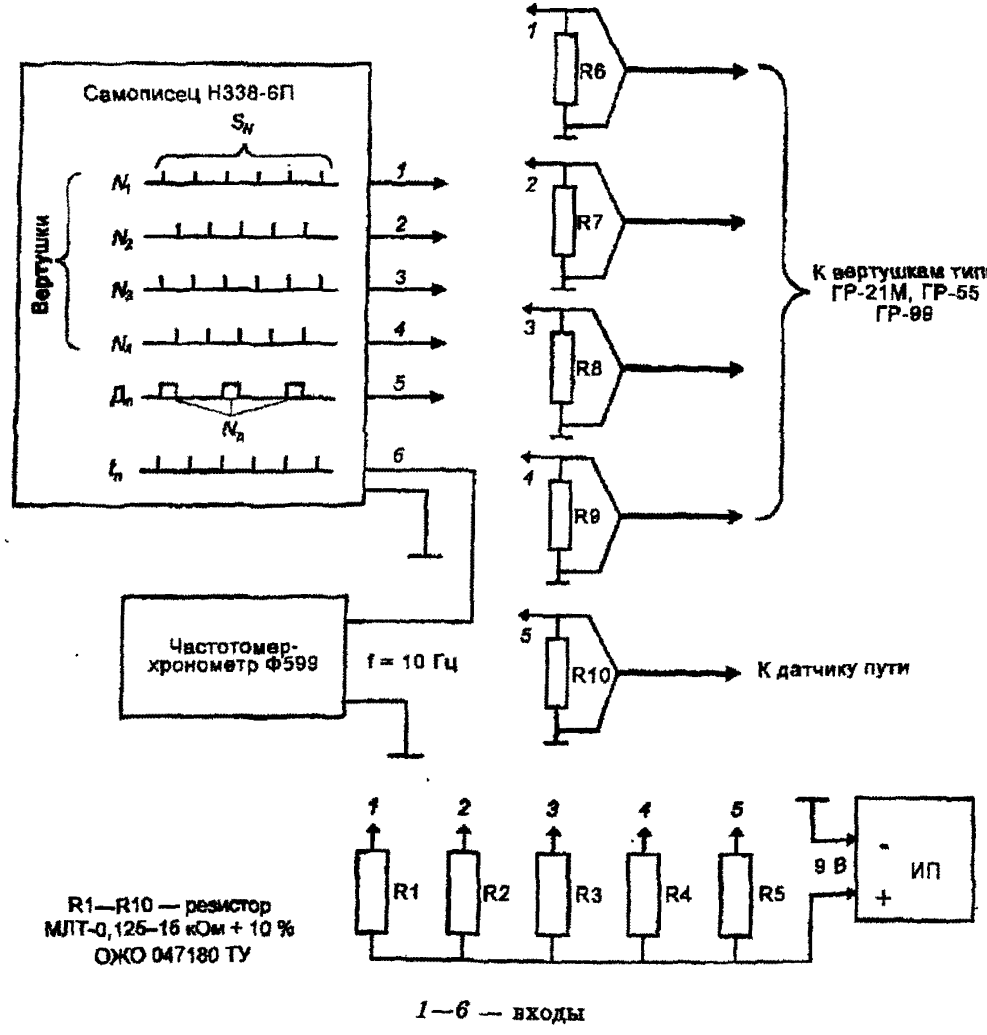


Рисунок А.1 — Регистрация сигналов на многоканальном быстродействующем самописце Н 338-6П

А.2 Первичная обработка измерительной информации

А.2.1 Обработку графической измерительной информации, полученной на самописце, осуществляют следующим образом: делают отметки на отрезке S_{N_i} записи сигналов N_i между началом первого и последнего сигналов вертушки. Для вертушек ГР-21М и ГР-55 последним считают четвертый сигнал, для вертушек ГР-99 — шестидесятый сигнал.

А.2.2 При помощи линейки-шаблона, входящей в комплект самописца, отметки этого участка S_{N_i} (от первого до последнего сигнала N_i) параллельно переносят на запись $t_п$ сигналов текущего времени от отметчика времени. На этой записи вычисляют интервал времени τ_{N_i}, с, равный сумме периодов $(N-1)$ следования зарегистрированных сигналов вертушки, в следующем порядке:

— по записи отметчика времени определяют среднюю скорость движения диаграммной ленты $U_л$, мм/с, на участке S_N. Для этого делают отметки между первым и последним сигналами отметчика времени, разместившимися на этом участке S_N, и замеряют расстояние между отметками S_t, мм, до десятых долей. Подсчитывают число импульсов отметки времени N_t;

— при частоте следования импульсов отметчика времени, равной 10 Гц, среднюю скорость движения диаграммной ленты $U_л$, мм/с, вычисляют по формуле

$$U_л = 10\, S_t\, /(N_t - 1); \qquad \text{(А.1)}$$

— интервал времени τ_{N_i}, с, вычисляют по формуле

$$\tau_{N_i} = S_{N_i}\, /U_л. \qquad \text{(А.2)}$$

А.2.3 При помощи линейки-шаблона переносят отметки участка S_{N_i} на запись S_L от датчика пути. В пределах участка этой записи S_L, приближенно равного S_{N_i}, определяют среднюю скорость движения тележки $V_т$, выполняя действия в следующем порядке:

— на записи датчика пути в пределах участка S_L отмечают участок $S_д$, равный расстоянию от начала первого сигнала датчика до начала его последнего сигнала $N_д$;

— измеряют длину участка $S_д$, мм, до десятых долей;

— подсчитывают целое число промежутков (периодов) между соседними сигналами $(N_д - 1)$;

— вычисляют интервал времени $\tau_д$, с, равный сумме периодов сигналов датчика пути $(N_д - 1)$ по формуле

$$\tau_д = S_д\, /U_л; \qquad \text{(А.3)}$$

— определяют среднюю скорость движения тележки $V_т$, м/с,на рабочем пути по формуле

$$V_т = (N_д - 1)l/\tau_д, \qquad (А.4)$$

где l — расстояние (шаг) между соседними сигналами отметчика пути, м.

А.2.4 Среднюю частоту оборотов лопастных винтов n_i, об/с, каждой вертушки определяют по формуле

$$n_i = (N_i - 1)K/\tau_{N_i}, \qquad (А.5)$$

где K — число оборотов лопастного винта на один сигнал вертушки.

Для ГР-21М и ГР-55 $K = 20$, для вертушек ГР-99 $K = 1$.

А.2.5 Все линейные измерения на диаграммной ленте делают при помощи штриховой меры длины класса точности 5 ГОСТ 12069–90.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма таблицы оформления результатов измерений

Вертушка типа ..... № .....

Номер наблюдения i	Скорость движения тележки $V_{т_i}$, м/с	Частота оборотов лопастного винта вертушки n_i, об/с	Скорость потока, измеренная вертушкой V_i, м/с	Относительная основная погрешность вертушки δ_i, %	Пределы допускаемой относительной основной погрешности вертушки $\delta_д$, %
1					
2					
3					

Поверитель_____ _____
(подпись) (фамилия, инициалы)

Приложение В
(обязательное)

Определение ИФП вертушек в ПГБ при помощи блока регистрации

В.1 В процессе получения исходной измерительной информации для определения ИФП вертушек на блоке регистрации, состоящем, например, из десяти измерительных каналов (рисунок В.1), одновременно регистрируют следующие параметры:

— число сигналов N_i, выработанное вертушкой на рабочем (измерительном) участке ПГБ, за время τ_{N_i};

— путь $L_р$, пройденный тележкой за время $\tau_{L_р}$ регистрации сигналов от вертушек.

По этим параметрам определяют скорость движения тележки $V_т$ на рабочем участке и частоту оборотов лопастного винта n_i каждой вертушки.

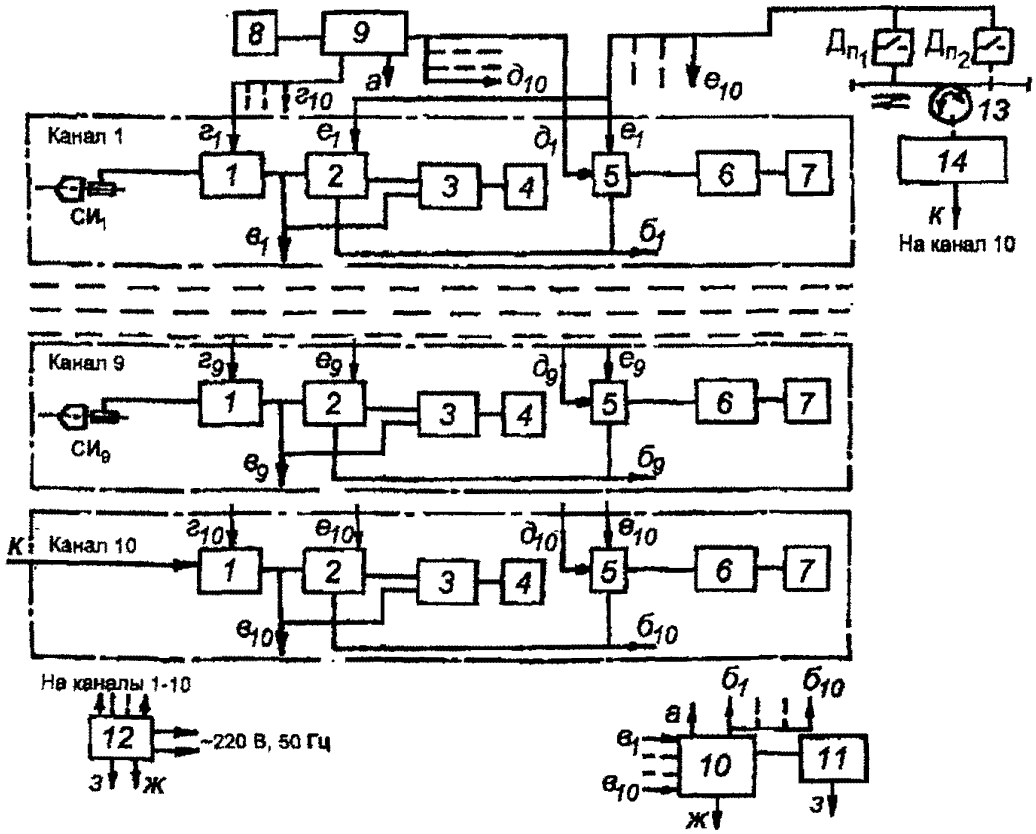
В.2 Согласно структурной схеме блока регистрации (см. рисунок В.1) в формирователе *1* сигналы от датчиков вращения лопастных винтов эталонных вертушек или от датчика пути (например, 10-й канал) формируются в электрические импульсы определенного уровня и длительности. На индикаторах светового четырехразрядного табло *4* отображается число зарегистрированных сигналов вертушки.

Сигналы текущего времени приходят на вход счетчика времени *6* через схему разрешения *5* от задающего генератора *8* через делитель частоты *9* (выходы ∂_1—∂_{10}). С другого выхода делителя *9* снимается частота модуляции на формирователь *1* (выходы z_1—z_{10}).

Сигналы текущего времени с выхода счетчика времени *6* подаются на индикаторы светового пятиразрядного табло *7*. Счет времени идет с дискретизацией в 0,001 с.

Концевые датчики $Д_{п1}$ (начала пути) и $Д_{п2}$ расположены вдоль ПГБ. Расстояние между ними равно длине его рабочего (измерительного) участка $L_р$. Сигналы оптического датчика пути *13* с преобразователя *14* (выход *к*) подаются только на вход канала 10. На счетчики *3* и *6* всех каналов через их схемы разрешения *2* и *5* подаются команды «начала» и «конца» счета (выходы e_1—e_{10}) сигналов вертушек и датчика пути, а также команды «начала» и «конца» счета текущего времени, в течение которого тележка проходит участок $L_р$.

Время τ_{N_i} и число сигналов N_i, приходящих от каждой вертушки, начинают регистрироваться после команды разрешения на счет, снимаемой с выхода схем разрешения *2* и *5* с приходом переднего фронта первого импульса вертушки и импульса датчика пути *13*.



1 — формирователь, *2* — схема разрешения счета импульсов вертушек и импульсов датчика пути, *3* — счетчик импульсов, *4* — индикаторы светового четырехразрядного табло, *5* — схема разрешения счета времени регистрации сигналов вертушек, *6* — счетчик времени, *7* — световое пятиразрядное табло, *8* — задающий генератор, *9* — делитель частоты, *10* — контроллер, *11* — промежуточный носитель информации, *12* — автономный источник питания стабилизированных напряжений, *13* — оптический датчик пути передвижения тележки, *14* — преобразователь сигнала оптического датчика

Рисунок В.1 — Структурная схема блока регистрации

Регистрация τ_{N_i} и N_i заканчивается после команды «конец счета», снимаемой на выходах схем разрешения *2* и *5* с приходом переднего фронта последнего импульса N_i.

Таким образом измеряется целое число периодов следования импульсов ($N_i - 1$).

В.3 Первичная обработка измерительной информации сводится к определению в каждом измерении средней скорости движения тележки $V_т$ на участке $L_р$ и средней частоты оборотов лопастных винтов вертушек n_i:

а) среднюю скорость $V_т$, м/с, вычисляют по формуле

$$V_т = L_р / \tau_р = (m - 1)l/\tau_р, \qquad (В.1)$$

где τ_p — интервал времени, в течение которого тележка проходит участок L_p, с ;

m — число зарегистрированных сигналов датчика пути;

l — расстояние (шаг) между соседними сигналами датчика пути, м.

Показания τ_p снимают с табло *7* канала 10, а показания m снимают с табло *4* канала 10.

б) среднюю частоту оборотов лопастного винта вертушки n_i, об/с, вычисляют по формуле

$$n_i = K(N_i - 1)/\tau_{N_i}, \qquad \text{(В.2)}$$

где K — число оборотов лопастного винта на один сигнал вертушки;

N_i — число зарегистрированных сигналов вертушки;

τ_{N_i} — интервал времени, в течение которого зарегистрировано N_i сигналов от вертушки, с.

Для вертушек ГР-21М и ГР-55 $K = 20$, для вертушек ГР-99 $K = 1$.

Показания N_i снимают с табло *4* каналов 1–9, а показания τ_{N_i} снимают с табло *7* каналов 1–9.

Согласно схеме, в блоке регистрации предусмотрен вариант автоматической системы сбора и первичной обработки измерительной информации. Этот вариант заключен в том, что при движении тележки вся указанная информация в В.1 параллельно заносится в промежуточную память ПЗУ контроллера *10* через его входы *а*, $б_1$–$б_{10}$, $в_1$–$в_{10}$. После остановки тележки в паузе переключения ее на обратный ход вся информация из ПЗУ проходит первичную обработку по алгоритму, указанному в В.3.1. Также выполняется экспресс-анализ на достоверность (надежность) проведенных измерений. При положительном результате анализа полученный массив переносится на промежуточный носитель информации *11* и далее используется в статистической обработке на компьютере при определении ИФП.

Все каналы блока регистрации, контроллер *10* и промежуточный носитель информации *11* получают питание от стабилизированного источника питания *12*, с которого (выходы *з*, *ж*) подается различное напряжение.

Приложение Г
(обязательное)

Расчет коэффициентов ИФП вертушки методом наименьших квадратов

Результатом наблюдений при определении ИФП вертушки является совокупность значений ($V_{т_i}$, n_i), приведенная в протоколе (приложение Д). ИФП вертушки имеет вид

$$V = a + bn. \qquad (Г.1)$$

При использовании метода наименьших квадратов требование наилучшего согласования прямой и экспериментальных точек сводится к тому, чтобы сумма квадратов отклонений экспериментальных точек от сглаженной прямой была минимальна:

$$\sum_{i=1}^{N} [V_{т_i} - f(n_i)]^2 = \min. \qquad (Г.2)$$

Коэффициент b определяют по формуле

$$b = (M_{V_n} - \bar{V}\,\bar{n})/(D_n - \bar{n}^2), \qquad (Г.3)$$

где M_{V_n} — центр распределения

$$M_{V_n} = \sum_{i=1}^{N} (V_{т_i}\, n_i)/N; \qquad (Г.4)$$

$\bar{V}$ — среднее арифметическое значение скорости тележки $V_{т_i}$, м/с (i изменяется от 1 до N):

$$\bar{V} = \sum_{i=1}^{N} V_{т_i}/N; \qquad (Г.5)$$

$\bar{n}$ — среднее арифметическое значение числа оборотов лопастного винта вертушки n_i, об/с (i изменяется от 1 до N):

$$\bar{n} = \sum_{i=1}^{N} n_i/N; \qquad (Г.6)$$

D_n — дисперсия

$$D_n = \sum_{i=1}^{N} n_i^2/N; \qquad (Г.7)$$

N — число заданных скоростных точек в диапазоне измерения скорости.

Коэффициент a определяют по формуле

$$a = \bar{V} - b\,\bar{n}. \qquad (Г.8)$$

Приложение Д
(обязательное)

Форма протокола проведения поверки вертушек в ПГБ

ПРОТОКОЛ № _____
от _____ 20___ г.

проведения градуировки вертушки
в прямолинейном градуировочном бассейне

1 Градуируемые средства измерения _____
(наименование, тип, заводской номер)

2 Где проведена градуировка _____
(наименование ПГБ)

3 Образцовые средства измерений, используемые при градуировке

_____
(наименование,

_____
тип,

_____
номер свидетельства о поверке

_____
или аттестации)

_____

4 Результаты измерений _____

5 Градуировочная характеристика
в диапазоне___ _____ м/с _____
_____ м/с _____

6 Относительная основная
погрешность, %, не более _____

Поверитель _____ _____
подпись *фамилия, инициалы*

Приложение Е
(обязательное)

Форма свидетельства о поверке вертушки в ШГБ

_____
(*наименование органа Государственной метрологической службы, юридического лица*)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ
№ _____

Действительно до
_____ г.

Средство измерения _____
(*наименование, тип*)
заводской номер _____

принадлежащее _____
(*наименование юридического (физического) лица*)

поверено и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению.

Оттиск
поверительного клейма
или печати (штампа)

_____ _____ _____
(*должность руководителя подразделения*) (*подпись*) (*фамилия, инициалы*)

Поверитель _____ _____
(*подпись*) (*фамилия, инициалы*)
_____ 20 ____ г.

_____

Примечание. Оборотную сторону свидетельства о поверке заполняют в соответствии с нормативными документами по поверке средств измерений.

Приложение Ж
(обязательное)

Форма извещения о непригодности к применению

_____
(*наименование органа Государственной метрологической службы, юридического лица*)

ИЗВЕЩЕНИЕ

о непригодности к применению

№ _____

Средство измерения _____
(*наименование, тип*)
заводской номер _____

принадлежащее _____
(*наименование юридического (физического) лица*)

поверено и на основании результатов поверки признано непригодным к применению в сферах распространения Государственного метрологического надзора.

Причина непригодности _____
_____
_____
_____
_____
_____

_____ _____ _____
(*должность руководителя подразделения*) (*подпись*) (*фамилия, инициалы*)

Поверитель _____ _____
(*подпись*) (*фамилия, инициалы*)

_____ 20 ____ г.

Приложение И
(справочное)

Библиография

1 Методика аттестации и поверки прямолинейных градуировочных бассейнов, разработана ГГИ, утв. нач. ТУ Росгидромета Ю. А. Хабаровым 22.02.79, согласована зам. директора ВНИИМ им. Д. И. Менделеева (Госстандарт) Г. П. Грузинцевым 07.12.78.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РД 52.08.12–97

Номер изменения	Номер страницы (листа)				Номер документа	Подпись	Дата	
	измененной	замененной	новой	аннулированной			внесения изменений	введения изменений

Научно-производственное издание

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РД 52.08.12–97

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ВЕРТУШКИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ РЕЧНЫЕ ТИПА ГР-21М, ГР-55, ГР-99. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ В ПРЯМОЛИНЕЙНОМ ГРАДУИРОВОЧНОМ БАССЕЙНЕ

Редактор А. Б. Иванова. Корректор Г. Н. Римант.

ЛР № 020228 от 10.11.96 г.

Подписано в печать 19.04.00. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,4. Усл. кр.-отт. 1,52. Уч.-изд. л. 1,2. Тираж 140 экз. Индекс МОЛ–34.

gost.e-ecolog.ru

оиздат, 199397, Санкт-Петербург, В. О., ул. Беринга, д. 38.