



КонсультантПлюс
надежная правовая поддержка

"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"
(утв. Росгидрометом 24.12.1997)

Документ предоставлен [КонсультантПлюс](#)

www.consultant.ru

Дата сохранения: 17.02.2015

Утвержден
Руководителем Росгидромета
24 декабря 1997 года

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

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

РД 52.08.12-97

Дата введения -
1 июля 1998 года

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 N 2 от 15 мая 1997 года.
- 4 Утвержден Руководителем Росгидромета 24.12.97.
- 5 Зарегистрирован ЦКБ ГМП за N РД 52.08.12-97 от 18.02.98.
- 6 Взамен РД 52.08.12-84.

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.

<*> На территории Российской Федерации действует [ГОСТ Р 51232-98](#).

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.

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

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

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 индивидуальной 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 $V_{\text{д}}$. 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:

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

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:

$$\delta_i = 100(V_i - V_{\text{д}i}) / V_{\text{д}i}, (2)$$

где:

V_i - скорость потока по ИФП вертушки, м/с;

$V_{\text{д}i}$ - 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

$$\delta_i \leq \delta_d, \quad (3)$$

где δ_d - пределы допустимой относительной основной погрешности, %.

Значение δ_d определяют по следующим формулам:

- для лопастного винта диаметром 120 мм

$$\delta_d = \pm 100 [0,015 + 0,002(5/V - 1)]; \quad (4)$$

- для лопастного винта диаметром 70 мм

$$\delta_d = \pm 100 [0,015 + 0,004(5/V - 1)], \quad (5)$$

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_p , равный длине рабочего участка и пройденный тележкой за время τ_{L_p} .

По этим параметрам определяют скорость движения тележки V_t 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:

- магнитоконтактного (например, на герконе);

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

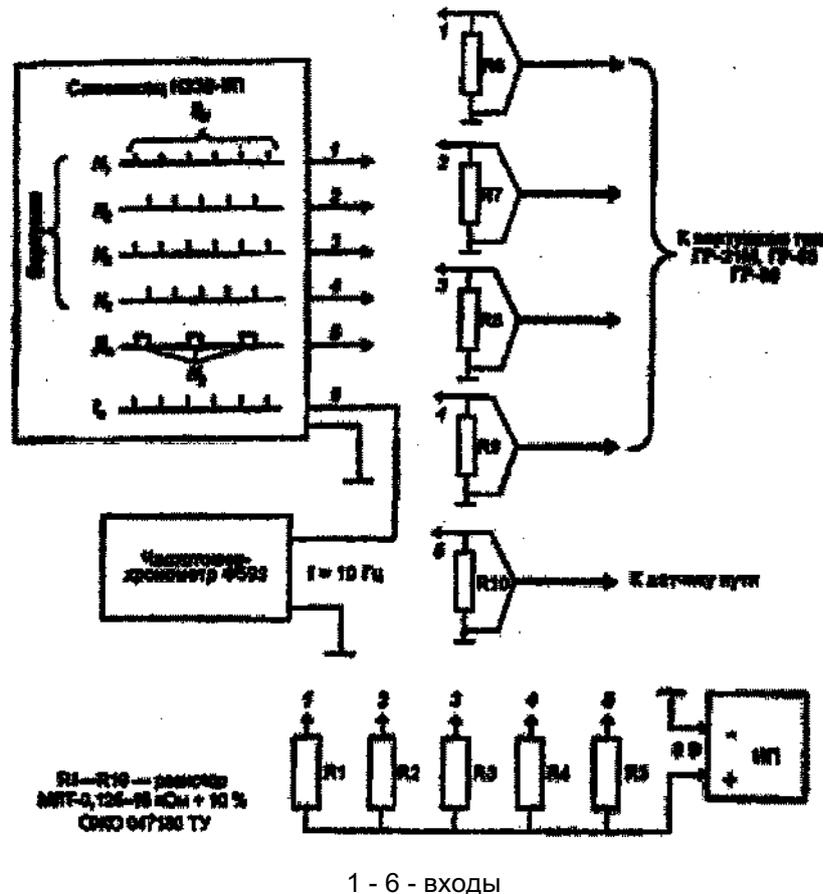


Рисунок А.1. Регистрация сигналов на многоканальном быстродействующем самописце Н 338-6П

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.

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 , 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 (от первого до последнего сигнала N_i) параллельно переносят на запись t_N сигналов текущего времени от отметчика времени. На этой записи вычисляют интервал времени τ_N , с, равный сумме периодов $(N - 1)$ следования зарегистрированных сигналов вертушки, в следующем порядке:

- по записи отметчика времени определяют среднюю скорость движения диаграммной ленты U_n , мм/с, на участке S_N . Для этого делают отметки между первым и последним сигналами отметчика времени, разместившимися на этом участке S_N , и измеряют расстояние между отметками S_i , мм, до десятых долей. Подсчитывают число импульсов отметки времени N_i ;

- при частоте следования импульсов отметчика времени, равной 10 Гц, среднюю скорость движения диаграммной ленты U_n , мм/с, вычисляют по формуле:

$$U_n = 10S_i / (N_i - 1); \quad (A.1)$$

- интервал времени τ_N , с, вычисляют по формуле:

$$\tau_N = S_N / U_n. \quad (A.2)$$

А.2.3 При помощи линейки-шаблона переносят отметки участка S_N на запись S_L от датчика пути. В пределах участка этой записи S_L , приблизительно равного S_N , определяют среднюю скорость движения тележки V_T , выполняя действия в следующем порядке:

- на записи датчика пути в пределах участка S_L отмечают участок S_T , равный расстоянию от начала первого сигнала датчика до начала его последнего сигнала N_T ;

- измеряют длину участка S_T , мм, до десятых долей;

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

- вычисляют интервал времени τ_T , с, равный сумме периодов сигналов датчика пути $(N_T - 1)$ по формуле:

$$\tau_T = S_T / U_n; \quad (A.3)$$

- определяют среднюю скорость движения тележки V_T , м/с, на рабочем пути по формуле:

$$V_T = (N_T - 1)l / \tau_T, \quad (A.4)$$

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:

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

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 _____ N _____

Номер наблюдения i	Скорость движения тележки V_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 δ_d , %
1					
2					
3					

Поверитель _____
(подпись)

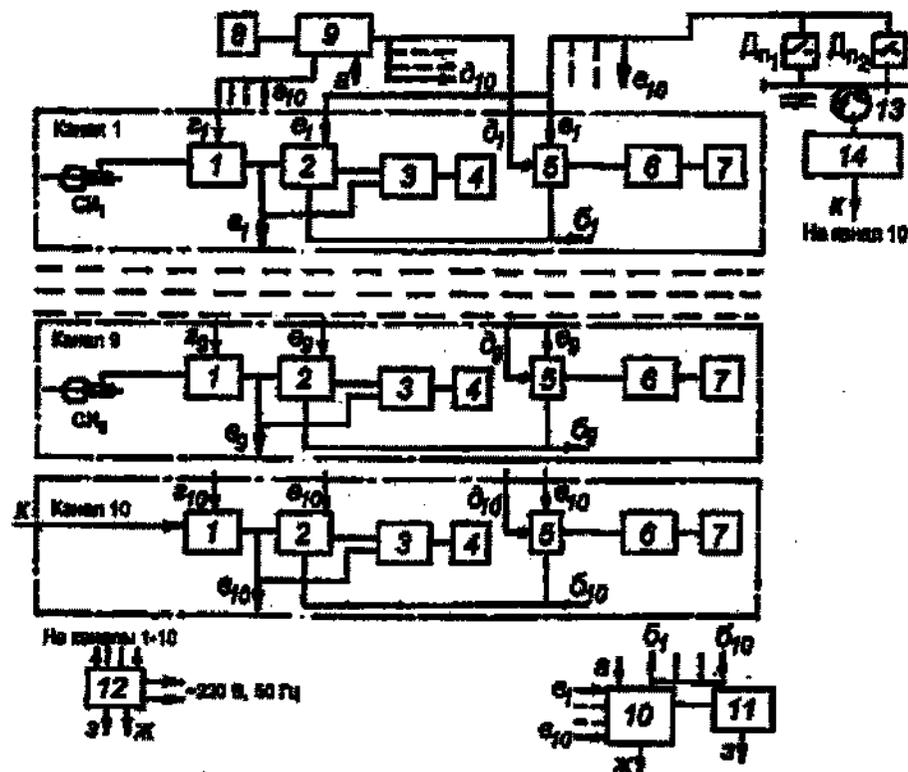
_____ (фамилия, инициалы)

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_{Σ} ;
- путь L_p , пройденный тележкой за время τ_{Σ} регистрации сигналов от вертушек.



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

По этим параметрам определяют скорость движения тележки V_T 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 D_1-D_{10}). С другого выхода делителя 9 снимается частота модуляции на формирователь 1 (выходы F_1-F_{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 D_{c1} (начала пути) и D_{c2} расположены вдоль ПГБ. Расстояние между ними равно длине его рабочего (измерительного) участка L_p . 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_p .

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.

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_T на участке L_p и средней частоты оборотов лопастных винтов вертушек n_i :

а) среднюю скорость V_T , м/с, вычисляют по формуле:

$$V_T = L_p / \tau_p = (m-1)l / \tau_p, \quad (B.1)$$

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, вычисляются по формуле:

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

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, б₁-б₁₀, в₁-в₁₀. 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_{τ_i}, n_i) , приведенная в протоколе (Приложение Д). ИФП вертушки имеет вид

$$V = a + bn. \quad (\text{Г.1})$$

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:

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

Коэффициент b определяют по формуле:

$$b = (M_{V_{\tau}} - \bar{V}\bar{n}) / (D_n - \bar{n}^2), \quad (\text{Г.3})$$

где:

$M_{V_{\tau}}$ - центр распределения

$$M_{V_z} = \sum_{i=1}^N (V_{z_i} n_i) / N; \quad (\Gamma.4)$$

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

$$\bar{V} = \sum_{i=1}^N V_{z_i} / N; \quad (\Gamma.5)$$

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

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

D_n - дисперсия

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

N - число заданных скоростных точек в диапазоне измерения скорости.
Коэффициент а определяют по формуле:

$$a = \bar{V} - b\bar{n}. \quad (\Gamma.8)$$

Приложение Д
(обязательное)

ФОРМА
ПРОТОКОЛА ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ ВЕРТУШЕК В ПГБ

ПРОТОКОЛ N _____
от _____ 20__ г.

проведения градуировки вертушки
в прямолинейном градуировочном бассейне

- 1 Градулируемые 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 ПГБ

_____ (наименование органа Государственной метрологической службы,
юридического лица)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ
N _____

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. Обратную 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
N _____

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.