Р 52.08.702–2009

РЕКОМЕНДАЦИИ

Вертушки гидрометрические речные

Методика поверки в установке компараторной для поверки гидрометрических вертушек

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ Государственным учреждением «Государственный гидрологический институт» (ГУ «ГГИ») Росгидромета

2 РАЗРАБОТЧИКИ Д.А.Коновалов, канд. физ.-мат. наук, (руководитель темы), Н.И. Зайцев, канд. техн. наук, Д.В. Высоцский

3 СОГЛАСОВАНЫ с УГМАВ Росгидромета 20.03.2009, ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 15.12.2008, ГУ «НПО «Тайфун» 13.03.2009

4 УТВЕРЖДЕНЫ директором ГУ «ГГИ» И.А. Шикломановым 25.03.2009

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ ЦМТР ГУ «НПО «Тайфун» за номером Р 52.08.702-2009 от 13.03.2009

6 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Операции поверки 2
4 Средства поверки 2
5 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности 3
6 Условия проведения поверки и подготовка к ней 3
7 Проведение поверки 4
7.1 Внешний осмотр 4
7.2 Опробование 4
7.3 Обкатка вертушек 5
7.4 Определение ИФП вертушки 6
7.5 Определение относительной погрешности вертушки 8
8 Оформление результатов поверки 9
Приложение А (обязательное)
Датчик оборотов винта 10
Приложение Б (справочное)
Схема подключения поверяемой вертушки
к осциллографу 11
Приложение В (обязательное)
Установка вертушек на штативе 12
Приложение Г (обязательное)
Расчет коэффициентов ИФП вертушки методом наименьших квадратов 13
Приложение Д (справочное)
Форма протокола результатов поверки вертушки,
реализуемой за два цикла измерений 16
Приложение Е (обязательное)
Форма свидетельства о поверке вертушки 17
Приложение Ж (рекомендуемое)
Пример оформления таблицы расчета зависимости скорости потока
воды от частоты вращения лопастного винта поверяемой вертушки 18
Приложение И (обязательное)
Форма извещения о непригодности к применению 19
Библиография 20

РЕКОМЕНДАЦИИ

ВЕРТУШКИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ РЕЧНЫЕ

Методика поверки в установке компараторной для поверки гидрометрических вертушек

Дата введения – 2010-01-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие рекомендации распространяются на вертушки гидрометрические речные (далее — вертушки) типа:

— ГР-21М по ТУ 25-0888.008-84;

— ГР-55 по ТУ 25-04.1628-77;

— ГР-99 по ТУ 25-0888.009-84;

— ИСП-1 по ТУ 4312-001-02572344-95;

— ИСП-1М по ТУ 4312-001-02572345-2006;

— ВГ-1-120/70 комплекта ИСТ-1-0,06/120/70 по ТУ 25-7192.0088-89;

— ИСВП-ГР-21М1 по ТУ 4312-001-78803295-2008

и устанавливают методы и средства их периодической и первичной поверки после ремонта (далее — поверка) в установке компараторной для поверки гидрометрических вертушек (далее — установки).

Рекомендации предназначены для поверки вертушек в метрологических службах организаций Росгидромета. Межповерочный интервал составляет два года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации контроля качества

РД 52.08.15-97 Методические указания. Вертушки гидрометрические речные типа ГР-21М, ГР-55, ГР-99, ИСП-1 и ВГ-1-120/70 ком-

плекта ИСТ-1-0,06/120/70. Рабочие эталоны. Методика метрологической аттестации в прямолинейном градуировочном бассейне

Р 52.08.696-2007 Установки компараторные для поверки гидрометрических вертушек. Программа и методика аттестации

ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки вертушек должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Подраздел
Внешний осмотр	7.1
Опробование	7.2
Обкатка	7.3
Определение индивидуальной функции преобразования (ИФП) вертушки	7.4
Определение относительной погрешности вертушки	7.5

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При выполнении поверки вертушек должны применяться следующие средства измерений и оборудование:

— установка компараторная для поверки гидрометрических вертушек УКПГВ.416.441.001 РЭ [1], аттестованная в соответствии с Р 52.08.696;

— рабочие эталоны средств измерения скорости водного потока — вертушки, поверенные в соответствии с РД 52.08.15 (далее — эталонные вертушки) всех типов вертушек, указанных в разделе 1;

— осциллограф, например, типа С1-93 И 22.044.084 ТУ;

— источник питания постоянного напряжения на 1,5 В, например, гальванический элемент типа АА;

— резистор МЛТ-0,25-100 Ом ±10 % ОЖО 467.180 ТУ;

— баротермогигрометр БМ-6 с характеристиками, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон	Абсолютная погрешность, не более
Атмосферное давление, мм рт.ст.	30–1000	±0,5
Относительная влажность, %	30–100	±10,0
Температура, °С	0–40	±0,5

Допускается применение средств измерений, имеющих аналогичные технические характеристики и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К выполнению поверки допускаются лица — поверители, которым предоставлено право поверки средств измерений гидрологического назначения

5.2 Поверитель должен иметь необходимые навыки работы с персональным компьютером и операционной системой Windows XP

5.3 При подготовке установки и проведении поверки вертушек следует соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на установку [1] и средства измерения

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

— температура окружающего воздуха, °С ..... от 10 до 40;
— относительная влажность воздуха, % ..... от 20 до 85;
— атмосферное давление, гПа ..... от 840 до 1067;
— температура воды в лотке, °С ..... от 15 до 25;
— отклонение напряжения питания сети от номинального значения, % ..... не более ±5.

6.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

— вертушки и используемые средства поверки подготавливают согласно эксплуатационной документации;

– установку заполняют водой по ГОСТ Р 51232 согласно указаниям руководства по эксплуатации [1].

6.3 Для поверки используются эталонные вертушки того же типа, что и рабочие вертушки.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре вертушек устанавливают:

– соответствие вертушек эксплуатационной документации на них;

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

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка работы датчика оборотов винта вертушки.

7.2.1.1 Эталонная и рабочая вертушки для поверки в установке должны иметь один контакт на оборот лопастного винта. При поверке вертушек ГР-21М, ГР-55 и др. с механическим контактом через 20 оборотов для получения сигнала передаточного отношения 1:1 при измерении частоты вращения лопастных винтов вертушек необходимо устанавливать датчик оборотов винта согласно рисунку А.1 (приложение А).

7.2.1.2 Проверку механического контактного устройства вертушек ГР-21М, ГР-55 и др. с контактом через 20 оборотов проводят после окончания поверки.

7.2.1.3 Вертушку соединяют с осциллографом по схеме, приведенной на рисунке Б.1 (приложение Б).

Ручки управления осциллографа устанавливают в следующие положения:

– переключатель «НАПРЯЖЕНИЕ/ДЕЛЕНИЕ» – в положение «0,5»;

– переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛЕНИЕ» в положение «1».

7.2.1.4 На экране осциллографа проверяют наличие и качество импульсов, поступающих от вертушки при вращении ее лопастного

винта вручную. Число проверяемых импульсов для вертушек с передаточным отношением 1:1 должно быть не менее 15–20.

7.2.1.5 Сигналы должны быть непрерывными, без пропусков и дробления.

7.3 Обкатка вертушек

7.3.1 Вертушки вносят в воду при нулевой скорости потока и крепят на штативе установки.

Фиксация вертушек с помощью винта установочного (2) обеспечивает правильное их размещение на штативе по высоте и параллельности продольных осей вертушек относительно боковых стенок лотка согласно рисунку В.1 (приложение В).

7.3.2 Вертушки подсоединяют к блоку сопряжения и управления (БСУ). При подсоединении вертушек необходимо соблюдать полярность: провод с маркировкой «⊥» подсоединяют к клемме вертушки, которая электрически связана с ее корпусом, второй провод — к сигнальной клемме вертушки, изолированной от ее корпуса, для двадцатиоборотной вертушки — к датчику оборотов винта (приложение А).

7.3.3 Включают компьютер и согласно руководству оператора [2] запускают работу программы поверки. На мониторе компьютера появляется программный интерфейс.

7.3.4 По запросу программы в соответствии с руководством оператора [2] вводят параметры вертушки:

— тип вертушки;

— номер вертушки;

— номер винта;

— год выпуска и др.

7.3.5 На экране монитора на поле установок и управлений устанавливают операцию «Обкатка». Операция обкатки начинается с момента включения электродвигателя и плавного изменения частоты вращения приводного вала привода до значения, соответствующего заданной скорости потока воды.

7.3.6 По окончанию обкатки проводят визуальный анализ качества вращения лопастного винта вертушки и состояния контактной системы вторичного преобразователя по наблюдениям на БСУ за импульсами, поступающими от вертушки.

7.4 Определение ИФП вертушки

7.4.1 Определение ИФП вертушки выполняется в установке методом, реализуемым за два цикла измерений:

— в первом цикле эталонная вертушка соответствующего типа устанавливается в нижней части штатива установки, поверяемая вертушка устанавливается в верхней части;

— во втором цикле вертушки меняют местами, не отключая их от БСУ, переворачивают штангу с вертушками, снятую со штатива установки;

7.4.2 ИФП определяется в установке методом сличения показаний эталонной вертушки, поверенной в соответствии с РД 52.08.15, с показаниями поверяемой и выражается в виде зависимости

$$V_{\partial i} = f(n_{cpi}), \qquad (1)$$

где $V_{эi}$ — измеренное эталонной вертушкой усредненное значение скорости водного потока за время измерения в заданной i-й точке согласно 7.4.3, м/с;

n_i — усредненное значение частоты вращения лопастного винта поверяемой вертушки в i-й точке, об/с.

7.4.3 ИФП определяется при следующих автоматически устанавливаемых значениях скорости водного потока: 0,03; 0,04; 0,06; 0,07; 0,08; 0,10; 0,15; 0,20; 0,50; 1,0; 1,50; 2,00; 2,50, м/с.

Первое (самое меньшее) задаваемое значение скорости водного потока должно соответствовать нижней границе диапазона скоростей водного потока для конкретного типа вертушек.

7.4.4 Выход и поддержание задаваемой скорости водного потока номинальных значений согласно 7.4.3, обеспечиваются в установке автоматически.

7.4.5 Процесс выполнения измерений в установке полностью автоматизирован и производится от начальной скорости поверяемой вертушки до скорости 2,5 м/с (см. 7.4.3) всегда в сторону нарастания скорости потока, при соответствующем времени (продолжительности) выдержке измерений t_i в каждой i-й точке, соответствующей задаваемой скорости, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Задаваемая скорость, м/с	0,03; 0,04; 0,06; 0,07; 0,08	0,10; 0,15; 0,20	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
Время выдержки измерений t_y, с, не менее	240	120	60	30	30	30	20
Время стабилизации скорости потока $t_{i\,СТ}$, с, не менее	80	50	30	30	30	30	30

7.4.6 Переход с одной скорости на следующую (большую) скорость измерения устанавливается автоматически и начинается после промежутка времени стабилизации скорости потока $t_{i\,СТ}$, достаточного для установления и стабилизации в i-й точке, соответствующей скорости потока (см. таблицу 3).

7.4.7 Действительное значение скорости потока в i-й точке по 7.4.3 при поверке из двух циклов измерений принимается как среднее арифметическое из двух скоростей, измеренных эталонной вертушкой в положение «внизу» и «вверху» по формуле

$$V_{\partial i} = (V_{э1i} + V_{э2i})/2, \qquad (2)$$

где $V_{э1i}$, $V_{э2i}$ — значения скорости потока, измеренные эталонной вертушкой в положении «внизу» и «вверху» соответственно, м/с.

7.4.8 Среднее значение частоты вращения лопастного винта поверяемой вертушки $n_{сpi}$, об/с, в i-й точке по 7.4.3 принимается как среднее арифметическое значение из частот вращения лопастного винта поверяемой вертушки в положении «вверху» и «внизу» по формуле

$$n_{сpi} = (n_{1i} + n_{2i})/2, \qquad (3)$$

где $n_{1i} + n_{2i}$ — измеренное значение вращения лопастного винта поверяемой вертушки в положении «вверху» и «внизу» соответственно, об/с.

7.4.9 Вся обработка результатов определения ИФП производится с помощью компьютерной программы автоматически посредством взаимодействия поверителя с интерфейсом.

7.4.10 По результатам измерений рассчитывается ИФП вертушки методом наименьших квадратов (МНК), используя линейную или кусочно-линейную аппроксимацию по методике, приведенной в приложении Г.

7.5 Определение относительной погрешности вертушки

7.5.1 Относительная погрешность вертушки δ_i, %, в каждой точке диапазона измерения скорости в соответствии с требованиями ГОСТ 8.009 определяется по формуле

$$\delta_i = 100\,|V_{ui} - V_{\partial i}|/V_{\partial i}, \qquad (4)$$

где V_{ui} — измеренное значение скорости водного потока в i-й точке согласно ИФП поверяемой вертушки, м/с;

$V_{\partial i}$ — действительное значение скорости водного потока в лотке установки в i-й точке измерения, полученное по ИФП эталонной вертушки, м/с.

7.5.2 Вертушку считают прошедшей поверку с положительным результатом, если δ_i во всех i-ых точках в диапазоне измерений скорости удовлетворяют условию

$$|\delta_i| \leqslant |\delta_{доп\,i}|, \qquad (5)$$

где $\delta_{доп\,i}$ — пределы допускаемой относительной погрешности, %, для каждого типа вертушек, указанные в технических условиях, определяемые по формуле

$$\delta_{доп\,i} = \pm\sqrt{\delta^2_{раб\,i} + \delta^2_{э\,i}} \qquad (6)$$

где $\delta_{э\,i}$ — относительная погрешность эталонной вертушки конкретного типа, %;

$\delta_{раб\,i}$ — относительная погрешность рабочей вертушки того же типа, %.

7.5.3 Относительная погрешность рабочей вертушки указывается в паспорте или руководстве по эксплуатации на вертушки конкретного типа.

Погрешность рабочих вертушек $\delta_{раб}$ типа ГР-21М, ГР-99 и ГР-55 должна быть не более:

— для вертушек с лопастным винтом диаметром 120 мм

$$\delta_{раб\,i} = \pm 100[0{,}015 + 0{,}002(5/V_{ui} - 1)], \qquad (7)$$

— для вертушек с лопастным винтом диаметром не более 80 мм

$$\delta_{раб\,i} = \pm 100[0{,}015 + 0{,}004(5/V_{ui} - 1)]. \qquad (8)$$

где V_{ui} – измеренная вертушкой скорость водного потока.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются в виде протоколов. Форма протокола результатов поверки вертушки, реализуемой за два цикла измерений, приведена в приложении Д

8.2 При выполнении условия (5) на вертушку выдают свидетельство о поверке сроком на два года. Форма свидетельства о поверке приведена в приложении Е с учетом требований ПР 50.2.006

Согласно требованиям ПР 50.2.006 на оборотной стороне свидетельства о поверке обязательно должны быть указаны:

— документ, содержащий требования к средству измерения, подтверждаемые в результате поверки;

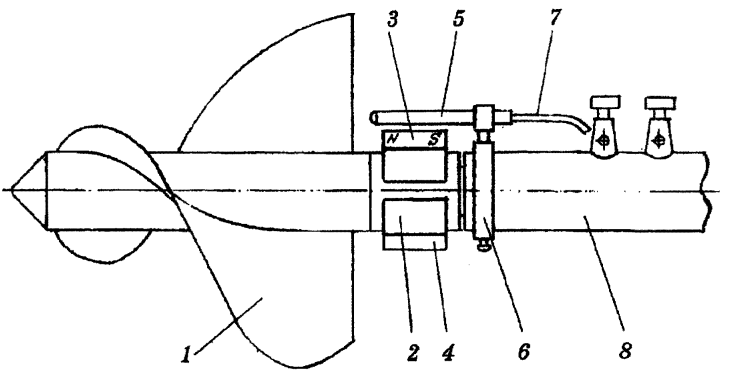
— документ, содержащий методику поверки, а также наименование эталона и его метрологические характеристики.

К свидетельству прилагают таблицу зависимости скорости потока воды от частоты вращения лопастного винта поверяемой вертушки. Пример оформления таблицы приведен в приложении Ж.

8.3 При отрицательных результатах поверки вертушки выдается извещение о ее непригодности к применению. Форма извещения о непригодности к применению приведена в приложении И с учетом требований ПР 50.2.006.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Датчик оборотов винта

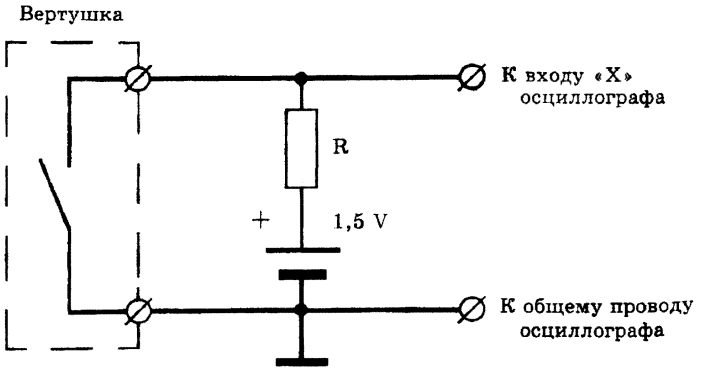


1 — лопастной винт гидрометрической вертушки;
2 — кольцо бронзовое разрезное подпружиненное для установки на винте магнита 3 и груза балансира 4;
3 — постоянный магнит, воздействующий на контакты геркона 5;
4 — груз балансира, уравновешивающий магнит 3;
5 — геркон в герметичном латунном корпусе;
6 — кольцо для крепления корпуса геркона 5;
7 — провод гибкий (МГШВ — 0,5 мм^2) для соединения одного из контактов геркона с сигнальным входом БСУ;
8 — корпус вертушки.

Рисунок А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(СПРАВОЧНОЕ)

Схема подключения поверяемой вертушки к осциллографу

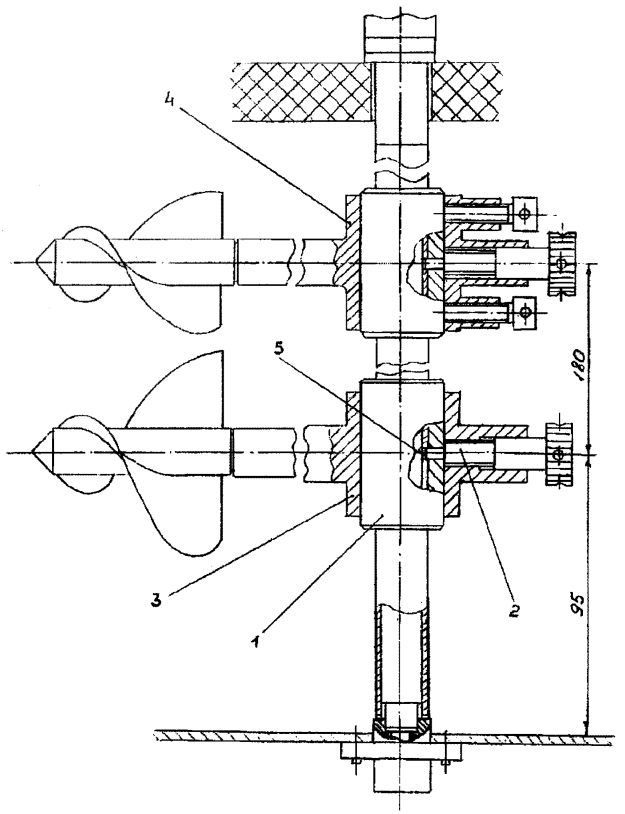


R – резистор МЛТ-0,25-100 Ом ±10 %
ОЖО 467.180 ТУ

Рисунок Б.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Установка вертушек на штативе



1 — штатив;
2 — винт установочный (УКПГВ 416.441.001);
3 — пример установки и фиксации вертушек типа ГР-21М, ГР-55 и ИСВП-ГР-21М1;
4 — пример установки и фиксации вертушек типа ГР-99, ИСП-1, ИСП-1М , ВГ-1-120/70 комплекта ИСТ-1-0,06/120/70.

Рисунок В.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Расчет коэффициентов ИФП вертушки методом наименьших квадратов

Уравнение ИФП вертушки имеет вид

$$V = a+bn, \qquad (Г.1)$$

где V — скорость водного потока в лотке, определенная по эталонной вертушке, м/с;

a — коэффициент, м/с;

n — частота вращения лопастного винта поверяемой вертушки, об/с;

b — коэффициент, м.

Вычисление ИФП производится с использованием способа линейной или кусочно–линейной аппроксимации.

Критерием для выбора способа вычисления ИФП является значение относительной погрешности вертушки δ_i в диапазоне скоростей до 0,5 м/с:

— если $|\delta_i| \leqslant |\delta_{кр\,i}|$, то ИФП вертушки определяется способом линейной аппроксимации во всем диапазоне измеряемых скоростей (приложение Г.1);

— при условии $|\delta_i| > |\delta_{доп\,i}|$ ИФП следует вычислять с помощью кусочно-линейной аппроксимации (приложение Г.2).

Критическое значение $\delta_{кр\,i}$ определяется

— для вертушек с лопастным винтом диаметром 120 мм

$$\delta_{кр\,i} = \pm 100[0{,}03+0{,}0005(2{,}5/V_{ui}-1)], \qquad (Г.2)$$

— для вертушек с лопастным винтом диаметром не более 80 мм

$$\delta_{кр\,i} = \pm 100[0{,}045+0{,}001(2{,}5/V_{ui}-1)], \qquad (Г.3)$$

где V_{ui} — измеренная вертушкой скорость водного потока.

Г.1 Определение ИФП вертушки с помощью линейной аппроксимации

Требование наилучшего согласования прямой и экспериментальных точек при использовании МНК сводится к тому, чтобы сумма квадратов отклонений экспериментальных точек (V_{0i}, $n_{ср\,i}$) от сглаживающей прямой обращалась в минимум

$$\sum_{i=1}^{N}[V_{\partial i} - f(n_{cpi})]^2 = \min. \qquad (Г.4)$$

Коэффициент b определяется по формуле

$$b = (M_{V_n} - \bar{V}\bar{n})/(D_n - \bar{n}^2), \qquad (Г.5)$$

где M_{V_n} — центр распределения

$$M_{V_n} = \sum_{i=1}^{N}(V_{\partial i} n_{cpi})/N; \qquad (Г.6)$$

$\bar{V}$ — среднее арифметическое значение действительной скорости эталонной вертушки $V_{\partial i}$, м/с

$$\bar{V} = \sum_{i=1}^{N} V_{\partial i}/N; \qquad (Г.7)$$

$\bar{n}$ — среднее арифметическое значение частоты вращения лопастного винта поверяемой вертушки, об/с

$$\bar{n} = \sum_{i=1}^{N} n_{cpi}/N; \qquad (Г.8)$$

D_n — дисперсия

$$D_n = \sum_{i=1}^{N} n_{cpi}^2/N; \qquad (Г.9)$$

где N — число заданных скоростных точек в диапазоне измерения скорости.

Коэффициент a определяют по формуле

$$a = \bar{V} - b\,\bar{n}. \qquad (Г.10)$$

Г.2 Определение ИФП вертушки с помощью кусочно-линейной аппроксимации

Кусочно-линейная аппроксимация сводится к задаче нахождения точки перелома линейной аппроксимации функции преобразования скорости V в зависимости от частоты вращения лопастного винта поверяемой вертушки n и вычисления ИФП посредством двух уравнений

$$V_1 = a_1 + b_1 n \quad \text{до частоты вращения } n \leqslant n_{пер}, \qquad (Г.11)$$

$$V_2 = a_2 + b_2 n \text{ от частоты вращения } n > n_{пер}, \qquad (Г.12)$$

где $n_{пер}$ — частота вращения лопастного винта в точке перелома поверяемой вертушки конкретного типа (точки пересечения прямых V_1 и V_2), об/с;

a_1, b_1, a_2, b_2 — коэффициенты, полученные при использовании МНК для двух участков прямых линий, аппроксимирующих ИФП вертушки: от наименьшей скорости, до точки перелома $n_{пер}$ и от точки перелома $n_{пер}$ до максимальной скорости потока в установке.

Алгоритм нахождения точки перелома ИФП заключается в следующем:

— определяем уравнение ИФП для первого участка (Г.11) по первым трем точкам измерений ($V_{и1}$, $V_{и2}$, $V_{и3}$ и $n_{ср1}$, $n_{ср2}$, $n_{ср3}$) от наименьшей скорости (приложение Г.1);

— определяем уравнение ИФП для второго участка (Г.11) по остальным точкам измеренных скоростей до максимальной скорости (приложение Г.1);

— в диапазоне скоростей до 0,5 м/с для каждой точки измерений i проверяем выполнение условия

$$|\delta_i| \leqslant |\delta_{кр\,i}|, \qquad (Г.13)$$

где $\delta_{кр\,i}$ определяется по формулам (Г.2), (Г.3);

— если условие (Г.13) выполняется, то точка перелома $n_{пер}$ находится на пересечении двух прямых $V_1 = a_1 + b_1 n$, $V_2 = a_2 + b_2 n$

$$n_{пер} = (a_2 - a_1)/(b_1 - b_2), \qquad (Г.14)$$

и определяется скорость потока, соответствующая точке перелома, по уравнению

$$V_{пер} = a_1 + b_1 n_{пер}, \qquad (Г.15)$$

ИФП в виде кусочно-линейной аппроксимации принимается, если $V_{пер} \leqslant 0{,}5$ м/с.

При условии $|\delta_i| > |\delta_{кр\,i}|$ добавляется еще одна (следующая) точка для первого участка и вычисления повторяются по формулам (Г.11) – (Г.15).

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(СПРАВОЧНОЕ)

Форма протокола результатов поверки вертушки, реализуемой за два цикла измерений

Протокол № _____ от _____
результатов поверки гидрометрической вертушки типа _____, реализуемой за два цикла измерений

Диаметр винта _____
Поверяемая вертушка № _____
Эталонная вертушка № _____

Таблица результатов

Номер скоростной точки	Задаваемая скорость водного потока в лотке, м/с	Цикл измерений № 1		Цикл измерений № 2		Среднее из измерений № 1 и № 2			Относительная погрешность вертушки, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
		Частота вращения лопастного винта поверяемой вертушки, об/с	Скорость по ИФП эталонной вертушки, м/с	Частота вращения лопастного винта поверяемой вертушки, об/с	Скорость по ИФП эталонной вертушки, м/с	Частота вращения лопастного винта поверяемой вертушки, об/с	Скорость по ИФП эталонной вертушки, м/с	Скорость по ИФП поверяемой вертушки, м/с		

ИФП поверяемой вертушки $V=an+b$:

при n менее _____ a = _____, b = _____
при n от _____ до _____ a = _____, b = _____
при n более _____ a = _____, b = _____

ИФП эталонной вертушки $V=an+b$:

при n менее _____ a = _____, b = _____
при n от _____ до _____ a = _____, b = _____
при n более _____ a = _____, b = _____

Поверку провел(а) _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Форма свидетельства о поверке вертушки

_____
наименование органа Государственной метрологической службы, юридического лица

СВИДЕТЕЛЬСТВО
О ПОВЕРКЕ

№ _____

Действительно до
«____» _____ 20___ г.

Средство измерений_____
наименование, тип.

_____
Серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеется)

заводской номер _____,
принадлежащее _____,
наименование юридического (физического) лица, ИНН

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

Поверительное клеймо

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

Поверитель _____ _____
подпись *инициалы, фамилия*

«____» _____ 20___ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)

Пример оформления таблицы расчета зависимости скорости потока воды от частоты вращения лопастного винта поверяемой вертушки

Дата поверки 08.01.2008

Тип вертушки	ИСП-1
№ вертушки	0707
№ винта	0707
Диаметр винта	120

ИФП $V=an+b$	a	b
при n менее 0,701 об/с	0,1987	0,0144
при n от 0,701 об/с	0,2184	-0,0001

n, об/с	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,1					0,042	0,044	0,046	0,048	0,050	0,052
0,2	0,054	0,056	0,058	0,060	0,062	0,064	0,066	0,068	0,070	0,072
0,3	0,074	0,076	0,078	0,080	0,082	0,084	0,086	0,088	0,090	0,092
0,4	0,093	0,095	0,097	0,099	0,101	0,103	0,105	0,107	0,109	0,111
…										
1,0	0,218	0,220	0,223	0,225	0,227	0,230	0,231	0,234	0,236	0,238
1,1	0,240	0,242	0,244	0,247	0,249	0,251	0,253	0,255	0,258	0,260
…										
2,0	0,437	0,439	0,441	0,443	0,445	0,448	0,450	0,452	0,454	0,456
2,1	0,458	0,461	0,463	0,465	0,467	0,469	0,472	0,474	0,476	0,478
…										
3,0	0.655	0,657	0,659	0,662	0,664	0,666	0,668	0,670	0,672	0,675
3,1	0,677	0,679	0,681	0,683	0,686	0,688	0,690	0,692	0,694	0,696
…										
4,0	0,873	0,876	0,878	0,880	0,882	0,884	0,886	0,889	0,891	0,893
4,1	0,895	0,897	0,900	0,901	0,904	0,906	0,908	0,910	0,913	0,915
…										
5,0	1,092	1,094	1,096	1,098	1,100	1,103	1,105	1,107	1,109	1,111
5,1	1,114	1,116	1,118	1,120	1,122	1,124	1,127	1,129	1,131	1,133
…										
6,0	1,310	1,312	1,314	1,317	1,319	1,321	1,323	1,325	1,328	1,330
6,1	1,332	1,334	1,336	1,338	1,341	1,343	1,345	1,347	1,349	1,352
…										
…										
11,4	2,489	2,491	2,494	2,496	2,498	2,500	2,502	2,505	2,507	2,509
11,5	2,511	2,513	2,515	2,518	2,520	2,522	2,524	2,526	2,529	2,530

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Форма извещения о непригодности к применению

_____
наименование органа Государственной метрологической службы, юридического лица

ИЗВЕЩЕНИЕ
о непригодности к применению
№ _____

Средство измерений _____
наименование, тип.

_____
Серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеется)

заводской номер _____,
принадлежащее _____,
наименование юридического (физического) лица, ИНН

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

Причина непригодности _____
_____
_____

Поверительное клеймо

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

Поверитель _____ _____
подпись *инициалы, фамилия*

«____» _____ 20___ г.

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Установка компараторная для поверки гидрометрических вертушек. Руководство по эксплуатации. УКПГВ.416.441.001 РЭ

[2] Установка компараторная для поверки гидрометрических вертушек. Руководство оператора. УКПГВ.416.441.001 РО

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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

РЕКОМЕНДАЦИИ
Вертушки гидрометрические речные
Методика поверки в установке компараторной
Для поверки гидрометрических вертушек

Подписано в печать ???.09. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл.-печ. л. 1.5. Тираж 300 экз. Заказ №

Издательство «Нестор-История»
197110 СПб., Петрозаводская ул., д. 7
тел.: (812) 235-15-86
e-mail: nestor_ gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru

Отпечатано в типографии «Нестор-История»
СПб., ул. Розенштейна, д. 21
Тел.: (812) 622-01-23