РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Лотки градуировочные типов ГР-19 и ГР-19М. Программа и методика аттестации

Дата введения 2003-01-01

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным учреждением "Государственный гидрометеорологический институт" (ГУ ГГИ) Росгидромета

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

3 ОДОБРЕН Центральной комиссией Росгидромета по приборам и методам получения и обработки информации о состоянии природной среды (ЦКПМ), протокол N 1 от 26.02.2002

4 СОГЛАСОВАНО с ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

5 УТВЕРЖДЕН Руководителем Росгидромета 28.02.2002

6 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦКБ ГМП за N РД 52.08.319-2002, дата регистрации 05.08.2002

7 ВЗАМЕН РД 52.08.319-92

1 Область применения

Настоящие методические указания устанавливают программу и методику проведения первичной, периодической и повторной аттестации лотков градуировочных (далее - лотки) типов ГР-19 и ГР-19М. Аттестация проводится к соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568 и настоящего руководящего документа.

Методические указания предназначены для межрегиональных управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и других организаций (далее - организации) Росгидромета, использующих лотки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.

ГОСТ 7502-98. Рулетки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 15126-80. Вертушки гидрометрические Общие технические требования

3 Общие положения

3.1 Целью проведения аттестации является экспериментальное определение нормированных технических характеристик лотков и установление их пригодности к использованию.

3.2 Лотки следует подвергать первичной, периодической и, в случае необходимости, повторной аттестации.

3.3 Первичной аттестации подвергают лотки при вводе в эксплуатацию в данной организации.

3.3.1 Первичную аттестацию лотков проводит комиссия. В состав комиссии включают представителей:

- метрологической службы организации, осуществляющей поверку средств измерений скорости водного потока (далее - вертушка);

- метрологической службы Государственного учреждения "Государственный гидрологический институт" (ГУ ГГИ), как базовой организации метрологической службы Росгидромета по методам и техническим средствам наблюдений за гидрологическими характеристиками поверхностных вод суши.

3.3.2 Комиссию назначает руководитель организации по согласованию с ГУ ГГИ. Председателем комиссии назначают представителя метрологической службы ГУ ГГИ.

3.4 Периодическую аттестацию лотков проводят в процессе эксплуатации, через интервалы времени, установленные при первичной аттестации, но не реже 1 раза в 3 года.

3.4.1 Периодическую аттестацию проводят сотрудники метрологической службы организации, уполномоченные руководителем метрологической службы (главным метрологом) организации для выполнения данной работы, с участием представителей метрологической службы ГУ ГГИ.

3.4.2 Протоколы периодической аттестации лотков подлежат экспертизе и согласованию в ГУ ГГИ.

3.5 Повторную аттестацию лотков проводят:

- после проведения ремонта, который включает в себя ремонт или замену электропривода;

- после проведения ремонта, который может привести к изменению конфигурации или шероховатости внутренней поверхности лотка;

- после модернизации;

- при ухудшении качества поверяемых в лотках вертушек;

- по указанию представителей Госстандарта России, осуществляющих проверку организаций.

Повторную аттестацию лотков проводят в порядке, указанном в 3.4.1.

Протоколы повторной аттестации подлежат экспертизе и согласованию в ГУ ГГИ.

4 Операции аттестации

4.1. При проведении аттестации выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Операция	Номер пункта	Обязательность проведения при аттестации		
		первичной	периодической	повторной
1 Рассмотрение технической документации	9.1	+	-	-
2 Внешний осмотр	9.2	+	+	+
3 Опробование	9.3	+	+	+
4 Определение диапазона создаваемых скоростей водного потока в лотке	9.4	+	+	+
5 Определение погрешности поддержания скорости водного потока в лотке	9.5	+	+	+
6 Определение погрешности воспроизведения скорости водного потока в лотке	9.6	+	+	+
7 Определение погрешности компарирования	9.7	+	+	+
Примечание - Знак "+" означает обязательное выполнение операции, знак "-" означает невыполнение.				

5 Средства аттестации, необходимое оборудование и приспособления

5.1 При проведение аттестации используются средства измерений и другие технические средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Средство измерений, техническое средство	Коли-чество	Стандарт, нормативный документ	Метрологическая характеристика
1 Вертушки гидрометрические речные эталонные	6	ГОСТ 15126	Нижний предел диапазона измерения скорости не более 0,06 м/с; Верхний предел диапазона измерения скорости не менее 3,00 м/с; Относительная погрешность не более 1/3 относительной погрешности рабочей вертушки, %, $\delta_p = \pm 100\ [0{,}015+0{,}002(5/V-1)]$
2 Частотомеры электронно-счетные	6		Диапазон измерения от 0,1 до 100,0 Гц; относительная погрешность измерения не более ±0,5%
3 Рулетка	1	ГОСТ 7502	3-й класс
4 Секундомер	1	ТУ 25.1894.003.90	Класс точности 2
5 Поплавок: пенопласт ПС-1-350, размеры - 15х15х15 мм	1	МРТУ 6-05-1178-69	-
Примечание - Средства измерений по пункту 2 допускается заменять на другие средства измерений с аналогичными метрологическими характеристиками			

5.2 Поплавок перед применением нагружают отрезками металлической проволоки (диаметр и материал проволоки - любые) до обеспечения нулевой плавучести в водном потоке лотка при конкретных условиях испытаний.

Допускается изготовление поплавка из пенопласта других марок, в этом случае критерием применения является надежность крепления отрезков проволоки в теле поплавка при обеспечении нулевой плавучести.

5.3 Средства измерений, применяемые при аттестации, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (клейма).

6 Условия аттестации

6.1 При проведении аттестации должны соблюдаться следующие условия:

а) температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25;
б) относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80;
в) давление атмосферное, мм рт. ст.	от 650 до 800;
г) температура воды в лотке, °С	от +15 до +25.

7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

7.1 При подготовке и проведении аттестации следует соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на лоток и средства измерений.

8 Подготовка к аттестации

8.1 Перед проведением аттестации средства аттестации и лоток должны быть подготовлены и настроены в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.2 Вертушки устанавливают на штангах крышек лотка по две в люке в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

9 Методика аттестации

9.1 Рассмотрение технической документации

Лоток представляют на первичную аттестацию вместе с технической документацией, прошедшей метрологическую экспертизу, в состав которой должны входить эксплуатационные документы по ГОСТ 2.601.

9.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектности лотка технической документации;

- отсутствие повреждений корпуса лотка;

- отсутствие течи корпуса лотка;

- отсутствие повреждений внешнего покрытия лотка;

- наличие пояснительных надписей и символов обозначений на органах управления и регулировки лотка.

9.3 Опробование

При опробовании проверяют:

- возможность включения, функционирования лотка;

- работоспособность органов управления и регулировки лотка.

9.4 Определение диапазона создаваемых скоростей водного потока в лотке

9.4.1 Определение минимальной скорости водного потока, создаваемой в лотке

Включают лоток. Устанавливают ручку управления привода в положение, соответствующее минимальной скорости водного потока в лотке. Спустя время выдержки, равной 3 мин, секундомером измеряют время t_i, за которое поплавок передвинется на расстояние l_i, заранее измеренное между метками на иллюминаторах лотка при помощи рулетки.

Измерения проводят не менее 10 раз. Результаты заносят в протокол.

9.4.2 Определение максимальной скорости водного потока, создаваемой в лотке

На штангах крышек лотка устанавливают шесть эталонных вертушек - по две в каждом люке. Допустимо устанавливать две эталонные вертушки в один из люков лотка, в этом случае в другие люки устанавливают рабочие вертушки. Затем рабочие вертушки меняют местами с эталонными так, чтобы измерения в каждом люке лотка проводить при помощи эталонных вертушек.

Включают лоток. Ручку управления привода переводят в положение, соответствующее максимальной скорости водного потока в лотке. Спустя время выдержки, равной 3 мин, частотомером определяют частоту вращения лопастного винта n_{i1} и n_{i2} эталонных вертушек, установленных в среднем люке лотка.

Для вертушек, дающих один электрический импульс на 20 оборотов лопастного винта, следует использовать приспособление, конструкция которого приведена в приложении А. Это приспособление позволяет получать один электрический импульс на каждый оборот лопастного винта вертушки.

Значения частоты вращения лопастного винта n_i записывают с точностью до трех знаков после запятой. Время осреднения равно 10 с.

Измерения проводят 3 раза. Результаты заносят в протокол.

9.5 Определение погрешности поддержания скорости водного потока в лотке

9.5.1 Погрешность поддержания скорости водного потока в лотке определяют в

следующих скоростных точках: 0,06, 0,10; 0,20; 0,50; 1,50 м/с и в точке, соответствующей максимальной скорости водного потока, создаваемой в лотке, но не более 3,0 м/с.

Время осреднения устанавливают в зависимости от создаваемой в лотке скорости водного потока следующим образом:

- при скоростях водного потока от 0,06 до 0,20 м/с включительно - не менее 300 с;

- при скоростях водного потока от 0,20 до 1,00 м/с включительно - не менее 100 с;

- при скоростях водного потока свыше 1,00 м/с - не менее 10 с.

Значения частоты вращения лопастного винта n_{ij} записывают с точностью до трех знаков после запятой.

9.5.2 Вертушки в лотке устанавливают по 9.4.2. Измерения производят во всех люках лотка.

9.5.3 Включают лоток. Ручку управления привода лотка устанавливают в положение, соответствующее первой скоростной точке. Спустя время выдержки, равной 3 мин, частотомерами определяют частоту вращения лопастного винта n_{ij} каждой вертушки.

Результаты измерений заносят в протокол.

9.5.4 Спустя 3 мин вновь определяют частоту вращения лопастного винта n_{ij} каждой вертушки.

Измерения повторяют 9 раз. Результаты заносят в протокол.

9.5.5 Изменяют скоростной режим в лотке поочередно от меньших скоростей к большим и на каждой скоростной точке по 9.5.1 выполняют измерения по 9.5.3 и 9.5.4.

9.6 Определение погрешности воспроизведения скорости водного потока в лотке

9.6.1 При определении погрешности воспроизведения скорости водного потока в лотке скоростные точки, время осреднения и точность записи значений частоты вращения лопастного винта n_{ij} устанавливают согласно 9.5.1.

9.6.2 Вертушки в лотке устанавливают по 9.4.2. Измерения производят во всех люках лотка.

9.6.3 Включают лоток. Устанавливают в лотке скоростной режим, соответствующий скорости 0,06 м/с.

Спустя время выдержки, равной 3 мин, частотомерами определяют частоту вращения лопастного винта n_{ij} каждой вертушки.

Результаты измерений заносят в протокол. Выключают лоток.

9.6.4 Измерения по 9.6.3 повторяют 9 раз.

9.6.5 Изменяют скоростной режим в лотке поочередно (от меньших скоростей к большим) и на каждой исследуемой скоростной точке выполняют измерения по 9.6.3 и 9.6.4.

9.7 Определение погрешности компарирования

При определении погрешности компарирования по 10.4 используют результаты измерений, полученные при выполнении операций по 9.6.

10 Обработка результатов

Обработка результатов включает в себя обработку результатов измерений и определение точностных характеристик лотка.

Расчеты точностных характеристик по 9.5 и 9.6 проводят для всех люков лотка и всех исследуемых скоростных точек.

Точностную характеристику по 9.7 определяют для всех люков лотка.

10.1 Обработка результатов измерений при определении диапазона создаваемых скоростей водного потока в лотке

10.1.1 Нижний предел (минимальную скорость) диапазона создаваемых скоростей водного потока в лотке определяют как среднее из десяти измерений, приводимых по 9.4.1:

$$V_{\min} = \left(\sum_{i=1}^{10} V_{i\,\min} \right) / 10 , \quad (1)$$

$$V_{i_{\min}} = l_i / t_i , \quad (2)$$

где $V_{\min}$ - нижний предел диапазона создаваемых скоростей водного потока в лотке, м/с;

l_i - расстояние, взятое из протоколов наблюдений по 9.4.1, м;

t_i - время, взятое из протоколов наблюдений по 9.4.1, с.

Нижний предел диапазона создаваемых скоростей в лотке не должен превышать 0,04 м/с.

10.1.2 Верхний предел (максимальную скорость) диапазона создаваемых скоростей водного потока в лотке определяют как среднее из двух измерений скорости, проведенных двумя вертушками, установленными в среднем люке лотка:

$$V_{\max} = (V_1 + V_2) / 2 , \quad (3)$$

где $V_{\max}$ - верхний предел диапазона создаваемых скоростей водного потока в лотке, м/с.

Значения скорости V_1 и V_2 рассчитывают как среднее из десяти наблюдений, проведенных по 9.4.2:

$$V_1 = \sum_{i=1}^{3} V_{i1} / 10, \quad (4)$$

$$V_2 = \sum_{i=1}^{3} V_{i2} / 10, \quad (5)$$

$$V_{i1} = a_1 n_{i1} + b_1, \; V_{i2} = a_2 n_{i2} + b_2, \quad (6)$$

где n_{i1} и n_{i2} - частоты вращения лопастных винтов соответственно первой и второй вертушек, расположенных в среднем люке лотка, взятые из протоколов наблюдений по 9.4.2, с $^{-1}$;

a_1, a_2, b_1 и b_2 - коэффициенты индивидуальных функций преобразования (ИФП) вертушек, используемых для наблюдений, взятые из свидетельств о поверке вертушек.

10.2 Обработка результатов измерений при определении погрешности поддержания скорости водного потока в лотке

Абсолютную погрешность поддержания скорости водного потока в лотке ΔV_i определяют по формуле

$$\Delta V_i = t_{P,n} S, \quad (7)$$

где $t_{P,n}$ - коэффициент Стьюдента, зависящий от значения доверительной вероятности P и числа измерений n (при P=0,95 и n=9 значение $t_{P,n}$=2,262);

S - среднее квадратическое отклонение, которое определяют по формуле

$$S = \pm \sqrt{\sum_{j=1}^{9} (V_{ij} - V_{icp})^2} \Big/ 9, \quad (8)$$

$$V_{ij} = a n_{ij} + b, \quad (9)$$

$$V_{icp} = \sum_{j=1}^{9} V_{ij} \Big/ 9, \quad (10)$$

где V_{ij} - текущее значение скорости водного потока в исследуемой точке лотка, м/с;

V_{icp} - среднее значение скорости водного потока в исследуемой точке лотка, м/с;

n_{ij} - частота вращения лопастного винта вертушки, взятая из протоколов наблюдений по 9.5, с $^{-1}$;

a и b - коэффициенты ИФП вертушки, расположенной в исследуемой точке лотка.

Относительную погрешность поддержания скорости водного потока в лотке δV_i определяют по формуле

$$\delta V_i = \Delta V_i / V_{icp}. \quad (11)$$

Относительная погрешность поддержания скорости водного потока в лотке δV_i не должна превышать 1/2 погрешности рабочих вертушек, поверяемых в лотке.

10.3 Обработка результатов измерений при определении погрешности воспроизведения скорости водного потока в лотке

Значения погрешности воспроизведения скорости водного потока в лотке определяют по формулам (7)-(11).

Значения n_{ij} берут из протоколов наблюдений по 9.6.

Относительная погрешность воспроизведения скорости водного потока в лотке не должна превышать значения, равного

$$\delta V_i \pm [0{,}025 + 0{,}0015(3/V - 1)] \cdot 100\ \%.$$

10.4 Обработка результатов наблюдений при определении погрешности компарирования

Абсолютную погрешность компарирования $\Delta_к$ определяют как разность между значениями V_{icp} первой и второй вертушек, установленных в данном люке лотка:

$$\Delta_к = V_{icp_1} - V_{icp_2}. \quad (12)$$

Значения V_{icp_1} и V_{icp_2} берут из результатов расчета по 10.3 при воспроизведении одного и того же скоростного режима.

Относительную погрешность компарирования $\delta_к$ вычисляют по формуле

$$\delta_к = 2\Delta_к / (V_{icp_1} + V_{icp_2}). \quad (13)$$

Относительная погрешность компарирования не должна превышать значения, равного

$$\delta_к \pm [0{,}03 + 0{,}0015(3/V - 1)] \cdot 100\ \%.$$

11 Оформление результатов аттестации

11.1 Результаты первичной аттестации оформляют протоколом, содержание которого приведено в ГОСТ Р 8.568. Протокол первичной аттестации подписывают председатель и члены комиссии, проводившие аттестацию.

11.2 При положительных результатах первичной аттестации на основании протокола первичной аттестации оформляют аттестат по форме, приведенной в ГОСТ Р 8.568. Аттестат подписывает руководитель метрологической службы ГУ ГГИ.

11.3 Отрицательные результаты первичной аттестации указывают в протоколе.

11.4 Сведения о выданном аттестате (номер и дата выдачи), полученные значения характеристик лотка, а также срок последующей периодической аттестации и периодичность ее проведения в процессе эксплуатации вносят в эксплуатационную документацию.

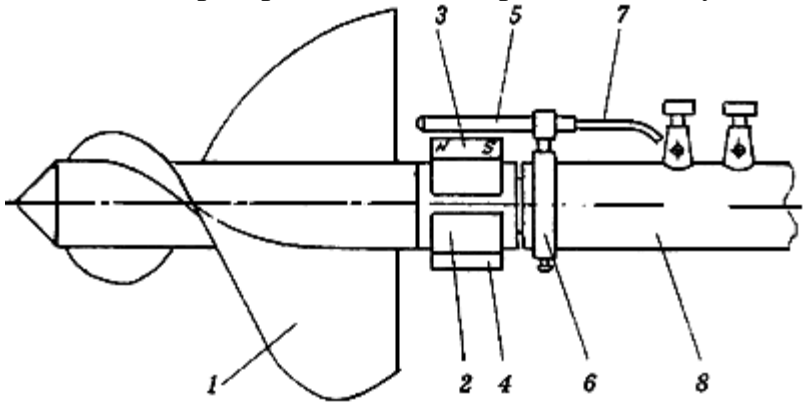
11.5 Результаты периодической (повторной) аттестации лотка оформляют протоколом, содержание которого приведено в ГОСТ Р 8.568. Протокол с результатом периодической (повторной) аттестации подписывают председатель и члены комиссии, проводившие аттестацию. Утверждает протокол руководитель метрологической службы ГУ ГГИ.

11.6 При положительных результатах периодической (повторной) аттестации в эксплуатационной документации лотка делают соответствующую отметку, а на лотке прикрепляют бирку с указанием даты проведенной аттестации и срока последующей периодической аттестации.

11.7 При отрицательных результатах периодической (повторной) аттестации в протоколе указывают мероприятия, необходимые для доведения технических характеристик лотка до требуемых значений.

Приложение А
(обязательное)

Приспособление для преобразования электрических импульсов вертушек



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 частотомера; 8 - корпус вертушки

Рисунок А.1

Текст документа сверен по:
/ Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. - СПб.: Гидрометеоиздат, 2002