

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ****АНЕМОМЕТР ЧАШЕЧНЫЙ РУЧНОЙ СО СЧЁТНЫМ МЕХАНИЗМОМ****МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Дата введения 1990-06-01

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЁН Государственным комитетом СССР по гидрометеорологии
2. РАЗРАБОТЧИКИ Б.В.Куров
3. СОГЛАСУЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ НПО "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева", ЦКБ ГМП, УНС Госкомгидромета
4. ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦКБ ГМП за N 52.04.243-90 от 26.03.90
5. ВЗАМЕН МУ "Руководство по поверке метеорологических приборов. - Л.: Гидрометеиздат, 1967, (гл.17).
6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на которые дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 166-80	2.1
ГОСТ 5072-79Е	2.1
ГОСТ 6376-74	2.1
ТУ 25-1607.054-85	1.1.1
ТУ 25-7422.015-86	2.1
Правила по технике безопасности при поверке и ремонте гидрометеорологических приборов и установок. - М.: Гидрометеиздат, 1971	15.1-15.23

Настоящие методические указания распространяются на анемометр чашечный ручной со счётным механизмом (МС-13) по ГОСТ 6376-74 (в дальнейшем анемометр) и устанавливают методы его первичной и периодической поверок в установке ПО-37.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

- 1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МУ	Обязательность проведения операции при:
-----------------------	-----------------	---

	по поверке			
		выпуске из произ- водства	выпуске после ремонта	эксплуа-ции и хранении
Внешний осмотр	7.1	да	да	да
Опробование	7.2	да	да	да
Определение чувствительности	7.3	да	да	да
Определение диапазона измерения	7.4	да	да	да
Определение градуировочной характеристики	7.5	да	да	да
Определение основной погрешности	7.6	да	да	да

1.2. Анемометр должен подвергаться поверке не реже 1 раза в 2 года. Вид поверки - ведомственная.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства:

установка для поверки ручных анемометров ПО-37 по ТУ 25-7422.015-86*, начальная скорость воздушного потока не более 0,7 м/с, предел допускаемой основной погрешности $\pm(0,2+0,04 \cdot V)$;

анемометр ручной чашечный образцовый - ГОСТ 6376-74, диапазон измерения от 1,0 до 20,0 м/с, чувствительность 0,65 м/с, предел допускаемой основной погрешности $\pm(0,1+0,02 \cdot V)$ м/с;

секундомер С-12-2А по ГОСТ 5072-79Е;

барометр-анероид типа М-67 по ТУ 25-04-1797-75, предел допускаемой основной погрешности 1,1 гПа;

психрометр аспирационный типа М-34 по ТУ 25-1607.054-85;

штангенциркуль ШЦ-400-01 по ГОСТ 166-80.

2.2. Средства, применяемые при поверке, должны иметь действующее клеймо или свидетельство о поверке. Допускается применять другие средства поверки, соответствующие по точности и пределам измерения заменяемым.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению поверки допускаются поверители, прошедшие специальную подготовку по поверке гидрометеорологических приборов, а также изучившие настоящую методику поверки.

3.2. Поверители должны соблюдать требования инструкций по эксплуатации применяемых приборов.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При выполнении поверочных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с электрическими установками, а также требования, предусмотренные в "Правилах по технике безопасности при поверке и ремонте гидрометеорологических приборов и установок. - М.: Гидрометеиздат, 1971."

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура воздуха в помещении должна быть плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ при относительной влажности воздуха от 30 до 80%;

атмосферное давление должно быть в пределах от 84 до 106 кПа (630-795 мм рт.ст.);

напряжение сети должно быть $(220 \pm 10)\%$, частотой (50 ± 1) Гц.

5.2. При поверке установка ПО-37 должна быть расположена так, чтобы входное отверстие трубы находилось над краем стола и не ближе 1 метра от стен, мебели, другого оборудования и т.д.

5.3. Для исключения воздушных возмущений, окна и двери в помещении должны быть закрыты.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

6.1.1. В протокол проведения поверки записать измеренные значения температуры, влажности и атмосферного давления воздуха.

6.1.2. Убедиться в исправности установки ПО-37 и секундомера внешним осмотром. В установке не должно находиться посторонних предметов.

6.1.3. Подготовить и опробовать установку ПО-37 в соответствии с инструкцией по её эксплуатации.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие анемометра следующим требованиям:

комплектность анемометра должна соответствовать паспорту на анемометр;

окраска наружных поверхностей анемометра должна соответствовать общим требованиям к декоративным покрытиям, должна быть без трещин, наплывов и отслоений;

ветроприёмник анемометра, приведённый потоком воздуха во вращение, не должен иметь заметных визуальных заеданий и рывков.

7.1.2. Результаты внешнего осмотра записывают в протокол поверки (приложение 1).

7.2. Опробование

7.2.1. Опробованию подвергается анемометр, удовлетворяющий требованиям внешнего осмотра.

7.2.2. Целью опробования является проверка взаимодействия ветроприёмника и стрелок анемометра. После приведения во вращение потоком воздуха ветроприёмника, он должен постепенно уменьшать скорость своего вращения до полной остановки стрелок по шкалам.

7.2.3. Результаты опробования записывают в протокол поверки.

7.3. Определение чувствительности

7.3.1. Для определения чувствительности анемометр устанавливают в установку ПО-37, обеспечив удобство отсчёта его показаний и надёжность крепления. Для этого вытягивают заслонку из прорези со стороны входного отверстия установки. Устанавливают анемометр в специальном

приспособлении и закрепляют его винтом, после чего прорезь закрывают заслонкой до упора.

7.3.2. Включить счётный механизм анемометра. Рукоятку автотрансформатора ПО-37 ставят в нулевое положение и включают напряжение питания.

7.3.3. Создают в установке минимально возможную скорость воздушного потока, которая должна быть менее 0,8 м/с, а затем плавно её увеличивают до момента, когда чашки анемометра начинают устойчиво вращаться. В это время проводят измерения скорости воздушного потока с помощью счётчика установки ПО-37. Минимальная скорость воздушного потока, при которой чашки анемометра вращаются, является чувствительностью анемометра.

7.3.4. Не изменяя скорость потока, вместо поверяемого анемометра устанавливают образцовый анемометр и проводят измерения скорости.

7.3.5. Чувствительность поверяемого анемометра должна быть не более 0,8 м/с. Результаты измерений записывают в протокол поверки.

7.4. Определение диапазона измерения

7.4.1. Определение диапазона измерения сводится к определению возможности измерять скорость воздушного потока 20 м/с. Для этого после определения чувствительности, задают в установке скорость потока 20 м/с. При устойчивом вращении чашек анемометра, проводят измерение скорости воздушного потока с помощью счётчика установки, эта скорость является верхним пределом диапазона измерения.

7.4.2. При чувствительности анемометра менее или равной 0,8 м/с, нижний предел диапазона-измерения принят 1 м/с. Результаты измерений записывают в протокол поверки.

7.5. Определение градуировочной характеристики

7.5.1. Счётный механизм анемометра, установленного в установке ПО-37, отключён. Счётный механизм самой установки также отключён.

7.5.2. Последовательно задают в установке следующие значения скоростей воздушного потока: $(1,0 \pm 0,2)$; $2,0 \pm 0,2$; $8,0 \pm 0,5$; $12,0 \pm 0,5$; $16,0 \pm 1,0$; $20,0 \pm 1,0$ м/с. При каждой скорости проводят одновременные измерения по счётчику установки и счётчику анемометра. На скоростях $(1,0 \pm 0,2)$ и $(20,0 \pm 1,0)$ м/с после измерений поверяемым анемометром, его снимают и заменяют образцовым анемометром и измеряют эту же скорость.

Примечание. На предельной скорости воздушного потока (20 м/с) рекомендуется работать в течение времени, не превышающем 10-15 мин.

7.5.3. Измерения проводят в следующем порядке: перед каждым измерением снимают показания счётчиков анемометра и установки, затем включают одновременно секундомер и счётчики и через 100 с выключив секундомер и счётчики, вторично снимают показания счётчиков, количество делений за 100 с определяют разностью показаний счётчиков. На скоростях $(1,0 \pm 0,2)$ и $(20,0 \pm 1,0)$ м/с, не изменяя установленного потока и после замены поверяемого образцовым анемометром, проводят по одному измерению в указанном порядке.

7.5.4. Проводят три одновременных измерения (с интервалом не более 3 мин) на каждом значении скорости.

7.5.5. Результаты измерений записывают в протокол поверки.

7.6. Определение основной погрешности

7.6.1. Для определения основной погрешности анемометра используются результаты измерений при определении градуировочной характеристики.

7.6.2. Нормируемые технические характеристики анемометра приведены в табл.2.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Диапазон	Предел допускаемой погрешности
Чувствительность анемометра, м/с Скорость воздушного потока, м/с	не более 0,8 1,0-20,0	$\pm(0,3+0,05 \cdot V)$

V - текущее значение скорости воздушного потока.

8. ОБРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Обработка результатов поверки заключается в определении действительных результатов измерений с введением поправок, определении градуировочной характеристики и погрешности анемометра.

8.1.1. В каждой поверяемой точке по данным измерений вычислить число делений счётного механизма установки ПО-37 и анемометра МС-13 за 1 с. Для этого разность между каждым последующим и предыдущим отсчётами разделить на 100. Далее определяют среднюю разность из 3 отсчётов за 1 с.

8.1.2. Из определённой по п.8.1.1 средней разности за 1 с для установки ПО-37, пользуясь градуировочной характеристикой на эту установку, находят значение скорости воздушного потока.

8.1.3. На миллиметровой бумаге строят график зависимости числа делений счётного механизма анемометра в масштабе 1 дел/с = 1 см (по вертикали) от скорости воздушного потока в установке ПО-37 в масштабе 1 м/с = 1 см (по горизонтали).

Для построения градуировочной характеристики анемометра необходимо нанести на график точки, соответствующие средним скоростям воздушного потока ($1,0 \pm 0,2$; $20,0 \pm 1,0$) м/с, задаваемых в установке согласно п.7.5 и соответствующие им средние отсчёты показаний счётного механизма анемометра. Через полученные точки провести прямую (шариковой ручкой или пером с тушью). На график нанести точки, соответствующие скоростям воздушного потока ($2,0 \pm 0,2$; $8,0 \pm 0,5$; $12,0 \pm 0,5$; $16,0 \pm 1,0$) м/с и соответствующие им отсчёты показаний счётного механизма анемометра (точки на график наносить не обязательно, если их можно зафиксировать другим способом).

8.1.4. Основную погрешность измерения скорости воздушного потока на каждой из скоростей в заданном диапазоне, определить как разность между скоростью, измеренной анемометром (по градуировочному графику) и измеряемой скоростью воздушного потока в установке.

8.1.5. Анемометры, у которых отклонения точек от градуировочной прямой по горизонтали превышают значения $\pm(0,3+0,05 \cdot V)$ м/с, где V - текущая скорость, бракуются.

8.1.6. По графику составляют градуировочную таблицу (приложение 4).

8.2. На каждый анемометр, прошедший поверку, выдаётся свидетельство о поверке по установленной форме (приложение 4) и, по требованию потребителя, градуировочный график (приложение 2), пример расчёта в справочном приложении 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
анемометра МС-13 N _____

Дата проведения поверки _____

Условия поверки:

1. Температура воздуха _____ °С;

2. Относительная влажность _____ %;

3. Атмосферное давление _____ гПа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Внешний осмотр

1 Замечания _____

2. Выводы _____
(годен, не годен)

Опробование

1. Замечания _____

2. Выводы _____
(удовлетворяет, не удовлетворяет)

Определение метрологических характеристик

1. Результаты измерений

Таблица

Установка ПО-37 и образцовый анемометр				Анемометр МС-13		
Отсчёты по счётчику (через 100 с), дел	Разность отсчётов (делённая на 100 с), дел/с	Средняя разность из 3 отсчётов (за 1 с), дел/с	Скорость по средней разности отсчётов, м/с	Отсчёты по анемометру (через 100 с), дел	Разность отсчётов (делённая на 100 с), дел/с	Средняя разность из 3 отсчётов (за 1 с), дел/с

2. Выводы _____
(годен, не годен - причина)

Поверитель _____
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Оттиск клейма

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

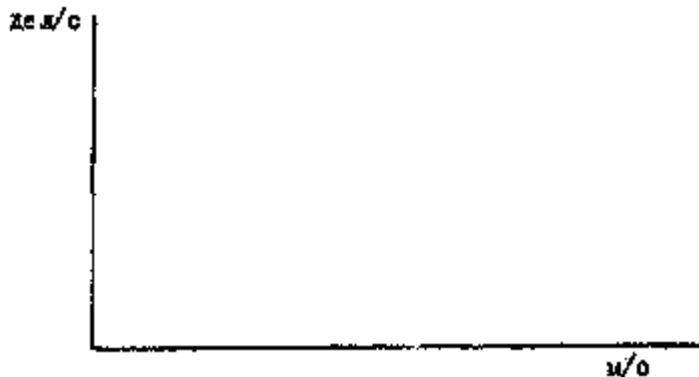
ФОРМА ГРАДУИРОВОЧНОГО ГРАФИКА

(наименование организации, проводившей поверку)

Анемометр МС-13 N _____

Дата проведения поверки _____

ГРАДУИРОВОЧНЫЙ ГРАФИК
зависимости дел/с анемометра от скорости воздушного потока



Исполнитель _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЁТОВ ГРАДУИРОВОЧНОГО ГРАФИКА И ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ

1. Расчёт градуировочного графика

В таблицу приложения 1 записывают результаты отсчётов на скоростях по п.7.5 (по три одновременных отсчётов скорости).

Таблица

Установка ПО-37 и образцовый анемометр				Анемометр МС-13		
Отсчёты по счётчику (через 100 с), дел	Разность отсчётов (делённая на 100 с), дел/с	Средняя разность из 3 отсчётов (за 1 с), дел/с	Скорость по средней разности отсчётов, м/с	Отсчёты по анемометру (через 100 с), дел	Разность отсчётов (делённая на 100 с), дел/с	Средняя разность из 3 отсчётов (за 1 с), дел/с
Чувствит. 1413	0,50		0,70			
Обр. анем. 2357	0,49		0,69			
Диапазон						

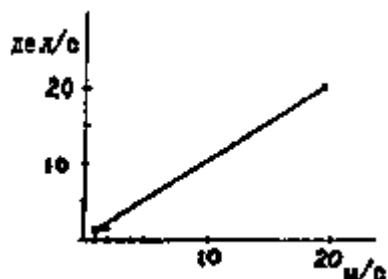
3148	17,0		20,00			
3233	0,85	0,86	1,01	7184	0,55	0,57
3321	0,88			7244	0,60	
3407	0,86			7301	0,57	
Обр. анем. 2406	0,89		1,05			
3570	1,70	1,73	2,03	7459	1,54	1,55
3745	1,75			7614	1,55	
3920	1,75			7770	1,56	
и т.д. 1448	16,95	16,90	19,95	5594	20,05	20,08
3138	16,90			7604	20,10	
4825	16,87			9614	20,10	
Обр. анем. 2495	17,01		20,12			

Используя градуировочную характеристику установки и образцового анемометра определяют скорость воздушного потока и записывают в таблицу как указано выше.

За результат измерения принимается скорость, определённая по градуировочной характеристике установки ПО-37, если она не отличается более чем на $\pm(0,1+0,02 \cdot V)$ м/с от скорости, измеренной образцовым анемометром. В нашем примере скорость принимается по установке ПО-37.

В случае, когда скорость, определённая по установке, отличается от скорости по образцовому анемометру на величину более $\pm(0,1+0,02 \cdot V)$ м/с, то за результат измерения принимается скорость по образцовому анемометру.

Из приведённой таблицы, для построения градуировочного графика, берут $V=1,01$ м/с и $V=19,95$ м/с. Наносят эти точки на график и проводят через них прямую линию.



2. Определение основной погрешности

Погрешность определяют по отклонению скоростей в точках ($2,0 \pm 0,2$; $8,0 \pm 0,5$; $12,0 \pm 0,5$; $16,0 \pm 1,0$) м/с, в соответствии с п.8.1.3, от скоростей определённых по графику. Для примера в таблице приведена одна скорость $V=2,03$ м/с и соответствующие ей 1,55 дел/с по поверяемому анемометру.

По градуировочному графику 1,55 дел/с соответствует скорость $V=2,08$ м/с, следовательно, отклонение Δ составляет 0,05 м/с. По п.8.1.5 допуск на указанной скорости соответствует значению $\pm(0,3+0,05 \cdot 2,03) = \pm 0,4$ м/с. Аналогично определяют для других точек. Если во всех точках Δ меньше допустимого отклонения, анемометр годен. Величина допуска зависит от величины скорости.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ФОРМА СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПОВЕРКЕ

