

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»**

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

  
А.Н. Пронин

«11» ноября 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительные параметров окружающей среды ЭМЕРСИТ-М35  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 254-0173-2022

И.о. руководителя научно-исследовательского  
отдела госэталонов в области  
аэрогидрофизических параметров  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
А.Ю. Левин

Руководитель лаборатории испытаний  
в целях утверждения типа средств измерений  
аэрогидрофизических параметров  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург  
2022 г.

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные параметров окружающей среды ЭМЕРСИТ-М35 (далее – комплексы ЭМЕРСИТ-М35), предназначенные для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, количества и интенсивности атмосферных осадков, уровня воды на открытых водоемах, температуры почвы.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемых комплексов ЭМЕРСИТ-М35 к государственным первичным эталонам единиц величин: государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ34-2020), государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ35-2021), государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока (ГЭТ150-2012), государственному первичному эталону единицы плоского угла (ГЭТ22-2014), государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ151-2020), государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне  $1 \times 10^{-1} \div 7 \times 10^5$  Па (ГЭТ101-2011), государственному первичному эталону единицы объема жидкости в диапазоне от  $1,0 \cdot 10^{-9}$  м<sup>3</sup> до 1,0 м<sup>3</sup> (ГЭТ216-2018), государственному первичному эталону единицы длины-метра (ГЭТ2-2021).

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение – при поверке измерительных каналов (далее – ИК) температуры воздуха, относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления воздушного потока, температуры почвы.
- косвенные измерения – при поверке ИК количества и интенсивности атмосферных осадков;
- прямые измерения – при поверке ИК уровня воды.

Методикой поверки предусмотрена поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

В случае нецелесообразности демонтажа отдельных ПИП комплексов ЭМЕРСИТ-М35 допускается поверка в условиях эксплуатации.

Комплексы ЭМЕРСИТ-М35 подлежат первичной и периодической поверке.

Примечания:

1. В случае выхода из строя ПИП комплекса ЭМЕРСИТ-М35 в течение интервала между поверками допускается проводить ремонт вышедшего из строя ПИП или его замену на однотипный, исправный, с проведением поверки измерительного канала (ИК), в котором проводилась замена/ремонт ПИП, в объеме операций первичной поверки.

2. В случае добавления новых ИК к существующему комплексу ЭМЕРСИТ-М35, имеющему действующую поверку, необходимо проведение поверки только вновь добавленных ИК в соответствии с утвержденной методикой поверки в объеме операций первичной поверки.

Результаты поверки комплексов ЭМЕРСИТ-М35 по пунктам 1, 2 примечаний оформляются в установленном порядке.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	п. 7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	р. 8.1
Опробование	да	да	п. 8.2
Проверка программного обеспечения	да	да	п. 9
Определение метрологических характеристик:	да	да	10
- канала измерений атмосферного давления	да	да	10.1
- каналов измерений температуры воздуха	да	да	10.2
и относительной влажности воздуха	да	да	
- канала измерений скорости воздушного потока	да	да	10.3
- канала измерений направления воздушного потока	да	да	10.4
- канала измерений температуры почвы	да	да	10.5
- канала измерений количества и интенсивности атмосферных осадков	да	да	10.6
- канала измерений уровня воды с уровнемером гидростатическим	да	да	10.7.1
- канала измерений уровня воды с уровнемерами радарным и ультразвуковым	да	да	10.7.2
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	11

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

### 3. Требования к условиям проведения поверки:

При проведении поверки в лабораторных условиях должны быть соблюдены следующие требования:

- температура воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

При проведении поверки комплексов ЭМЕРСИТ-М35 в условиях их эксплуатации должны быть соблюдены следующие требования:

- температура воздуха, °С от -15 до +45;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 90;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

При этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов).

### 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку:

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее – ЭД), прилагаемую к комплексам ЭМЕРСИТ-М35.

# 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -15 °С до +45 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 % до 90 %, с погрешностью не более $\pm 10$ %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,25$ кПа;	Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее – рег. №) 46434-11
п. 9 Проверка программного обеспечения	Персональный компьютер с терминальной программой	Персональный компьютер с терминальной программой
п. 10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений атмосферного давления	Эталоны единицы абсолютного давления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Росстандарта № 2900 от 06.12.2019, в диапазоне измерений от 300 до 1100 гПа. Вспомогательные технические средства: Герметичный объем; Устройство задания и поддержания давления с диапазоном поддержания атмосферного давления от 300 до 1100 гПа; Камера климатическая с диапазоном поддержания температур от -40 °С до +60 °С	Манометр цифровой прецизионный МЦП, рег. № 40100-08;  Вспомогательные технические средства: Герметичный объем; Устройство задания и поддержания давления; Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ, диапазон поддержания температур от -70 °С до +180 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,5$ °С

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 10.2</p> <p>Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности каналов измерений температуры и относительной влажности воздуха</p>	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2), в диапазоне измерений от -40 °С до +60 °С.</p> <p>Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15.12.2021, в диапазоне измерений от 1 % до 100 %.</p> <p>Вспомогательные технические средства:</p> <p>Камера климатическая с диапазоном поддержания температур от -40 °С до +60 °С, с диапазоном поддержания относительной влажности от 10 % до 98 %</p>	<p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11;</p> <p>Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ, рег. № 49400-12.</p> <p>Гигрометр Rotronic, рег. № 26379-10.</p> <p>Вспомогательные технические средства:</p> <p>Камера СМ-70/180-250 ТВХ</p>
<p>п. 10.3</p> <p>Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений скорости воздушного потока</p>	<p>Рабочий эталон (аэродинамическая измерительная установка) по Государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной Приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019. В диапазоне измерений скорости воздушного потока от 0,5 до 60 м/с, с предельной допускаемой абсолютной погрешностью воспроизведения скорости воздушного потока не более <math>\pm(0,15+0,015 \cdot V_{\text{изм}})</math> м/с</p>	<p>Установка аэродинамическая АТ-60, рег. № 84585-22</p>

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений направления воздушного потока	Средства измерений направления воздушного потока в диапазоне измерений от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более $\pm 1^\circ$	Установка аэродинамическая АТ-60, рег. № 84585-22
п. 10.5 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений температуры почвы	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2) в диапазоне значений от -30 °С до +50 °С. Вспомогательные технические средства: Термостат переливной прецизионный в диапазоне поддержания температур от -30 °С до плюс +50 °С	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Термометр сопротивления платиновый в вибропрочный ПТСВ, рег. № 49400-12. Вспомогательные технические средства: Термостат переливной прецизионный ТПП-1, рег. № 33744-07
п. 10.6 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений количества и интенсивности атмосферных осадков	Средства измерений объема жидкости номинальной вместимостью 100 мл, с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ мл; Средства измерений интервалов времени; Средства измерений наружных размеров в диапазоне от 0 до 160 мм, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,05$ мм	Цилиндр 2-го класса точности Klin, рег. № 33562-06; Секундомер механический СОПпр, рег. № 11519-11; Штангенциркуль ШЦ, рег. № 52058-12
п. 10.7.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений уровня воды с уровнемером гидростатическим	Средства измерений избыточного давления в диапазоне измерений давления от 1 до 200 кПа, с относительной погрешностью измерений не более $\pm 0,02$ %. Вспомогательные технические средства: Насос ручной пневматический в диапазоне задания давления от 0 до 200 кПа	Манометр цифровой прецизионный МЦП, рег. № 40100-08; Вспомогательные технические средства: Устройство задания давления в диапазоне от 0 до 200 кПа



Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.7.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений уровня воды с уровнемерами радарным и ультразвуковым	Средства измерений расстояний и углов наклона в диапазоне измерений от 0,5 до 30 м, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2$ мм	Дальномер лазерный RGK, рег. № 87359-22

*Примечание:*

1. Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы.
2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в ЭД.
- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплексов ЭМЕРСИТ-М35 следующим требованиям:

- Корпус комплекса ЭМЕРСИТ-М35, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.
- Внешний вид комплекса ЭМЕРСИТ-М35 должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.
- Соединения в разъемах питания комплекса ЭМЕРСИТ-М35, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.
- Маркировка комплекса ЭМЕРСИТ-М35 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.1.3 Проверьте комплектность комплекса ЭМЕРСИТ-М35.

8.1.4 Проверьте электропитание комплекса ЭМЕРСИТ-М35.

8.1.5 Подготовьте к работе и включите комплекс ЭМЕРСИТ-М35 согласно ЭД (перед началом проведения поверки комплекс ЭМЕРСИТ-М35 должен проработать не менее 1 часа).

- 8.2 Опробование комплекса ЭМЕРСИТ-М35 должно осуществляться в следующем порядке:
- 8.2.1 При опробовании комплекса ЭМЕРСИТ-М35 устанавливается работоспособность в соответствии с ЭД на комплекс ЭМЕРСИТ-М35.
- 8.2.2 Включите комплекс ЭМЕРСИТ-М35 и проверьте его работоспособность.
- 8.2.3 Проведите проверку работоспособности вспомогательного и дополнительного оборудования комплекса ЭМЕРСИТ-М35.
- 8.2.4 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность комплекса ЭМЕРСИТ-М35, вспомогательного и дополнительного оборудования.

## 9. Проверка программного обеспечения средства измерений

- 9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) производится в следующем порядке:
- 9.2 Идентификация встроенного ПО осуществляется путем проверки номера версии ПО.
- 9.3 Для идентификации номера версии встроенного ПО «DatLogE-3.5» (для исполнения ЭМЕРСИТ-М35.Е), «DatLogS-2.0» (для исполнения ЭМЕРСИТ-М35.С) необходимо после подключения через интерфейс связи к программе HyperTerminal считать версию ПО в рабочем поле программы.
- 9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «DatLogE-3.5» (для исполнения ЭМЕРСИТ-М35.Е), «DatLogS-2.0» (для исполнения ЭМЕРСИТ-М35.С) соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ЭМЕРСИТ-М35.Е	ЭМЕРСИТ-М35.С
Идентификационное наименование ПО	«E-3.5-X.X.X.img» («DatLogE-3.5»), где X.X.X текущий номер версии	«S-2.0-X.X.X.img» («DatLogS-2.0»), где X.X.X текущий номер версии
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.7.7	не ниже 1.1.0

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений

- 10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений атмосферного давления производится в следующем порядке:
- 10.1.1 Подключите манометр цифровой прецизионный МЦП (далее – манометр МЦП) к устройству задания и поддержания давления. Поместите метеостанцию МС.10 в герметичный объем, подключенный к устройству задания и поддержания давления.
- 10.1.2 Поместите герметичный объем в камеру климатическую СМ-70/180-250 ТВХ (далее – камера).
- 10.1.3 Задайте в камере значение температуры воздуха, равное минус 40 °С.
- 10.1.4 После того, как в камере установится заданная температура, задавайте с помощью устройства задания и поддержания давления значения абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.
- 10.1.5 Фиксируйте показания комплекса ЭМЕРСИТ-М35 по каналу измерений атмосферного давления,  $P_{изм}$ , и показания манометра МЦП,  $P_{эт}$ , с его дисплея.
- 10.1.6 Повторите пункты 10.1.3–10.1.5, задавая в камере значения температуры, равные минус 20 °С, 0 °С, плюс 30 °С, плюс 60 °С.
- 10.1.7 Вычислите абсолютную погрешность комплекса ЭМЕРСИТ-М35,  $\Delta P_i$ , по каналу измерений атмосферного давления по формуле:

$$\Delta P_i = P_{изм i} - P_{эт i}$$



10.1.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений атмосферного давления комплекса ЭМЕРСИТ-М35 во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} |\Delta P_i| &\leq 0,9 \text{ гПа, при температуре св. } 0^\circ\text{C до плюс } 30^\circ\text{C включ.}; \\ |\Delta P_i| &\leq 1,0 \text{ гПа, при температуре от минус } 40^\circ\text{C до } 0^\circ\text{C включ.} \\ &\text{и св. плюс } 30^\circ\text{C до плюс } 60^\circ\text{C.} \end{aligned}$$

10.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности каналов измерений температуры и относительной влажности воздуха производятся в следующем порядке:

10.2.1 Подключите термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ (далее – термометр ПТСВ) к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8 согласно ЭД.

10.2.2 Поместите в камеру климатическую СМ-70/180-250 ТВХ (далее – камера) компактную метеостанцию МС.10 таким образом, чтобы компактная метеостанция МС.10 находилась в непосредственной близости от термометра ПТСВ и от эталонного гигрометра Rotronic.

10.2.3 Задавайте в камере значения температуры минус  $40^\circ\text{C}$ , минус  $20^\circ\text{C}$ , минус  $5^\circ\text{C}$ ,  $0^\circ\text{C}$ , плюс  $10^\circ\text{C}$ , плюс  $20^\circ\text{C}$ , плюс  $60^\circ\text{C}$ .

10.2.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания температуры и относительной влажности воздуха, измеренные компактной метеостанцией МС.10,  $t_{\text{визм}i}$  и  $\varphi_{\text{изм}i}$ , и показания эталонные,  $t_{\text{вэ}i}$  и  $\varphi_{\text{э}i}$ , измеренные термометром ПТСВ и эталонным гигрометром Rotronic.

10.2.5 Вычислите абсолютную погрешность канала измерений температуры воздуха,  $\Delta t_i$ , по формуле:

$$\Delta t_i = t_{\text{визм}i} - t_{\text{вэ}i}$$

10.2.6 Вычислите для соответствующих поддиапазонов абсолютную погрешность канала измерений относительной влажности воздуха,  $\Delta \varphi_i$ , по формуле:

$$\Delta \varphi_i = \varphi_{\text{изм}i} - \varphi_{\text{э}i}$$

10.2.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры воздуха комплекса ЭМЕРСИТ-М35 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,3^\circ\text{C}.$$

10.2.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений относительной влажности воздуха комплекса ЭМЕРСИТ-М35 во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} |\Delta \varphi_i| &\leq 4\%, \text{ в диапазоне от } 1\% \text{ до } 15\% \text{ включ.}, \\ |\Delta \varphi_i| &\leq 3\%, \text{ в диапазоне св. } 15\% \text{ до } 80\% \text{ включ.}, \\ |\Delta \varphi_i| &\leq 4\%, \text{ в диапазоне св. } 80\% \text{ до } 100\%. \end{aligned}$$

10.3 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений скорости воздушного потока производятся в следующем порядке:

10.3.1 Поместите анеморумбометр МС.20 из состава комплекса ЭМЕРСИТ-М35 в рабочую зону установки аэродинамической АТ-60.

10.3.2 Задавайте установкой аэродинамической АТ-60 значения скорости воздушного потока в трех точках, равномерно распределенных по поддиапазону измерений,  $V_{\text{э}i}$ .

10.3.3 Фиксируйте показания комплекса ЭМЕРСИТ-М35 по каналу измерений скорости воздушного потока,  $V_{\text{изм}i}$ .

10.3.4 Вычислите абсолютную и относительную погрешности по каналу измерений скорости воздушного потока по формулам:

$$\Delta V_i = V_{\text{изм}i} - V_{\text{эт}i}, \text{ в диапазоне от } 0,5 \text{ до } 5 \text{ м/с включ.};$$

$$\delta V_i = \frac{V_{\text{изм}i} - V_{\text{эт}i}}{V_{\text{эт}i}} \times 100 \%, \text{ в диапазоне св. } 5 \text{ до } 30 \text{ м/с включ. и св. } 30 \text{ до } 60 \text{ м/с.}$$

10.3.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная и относительная погрешности канала измерений скорости воздушного потока комплекса ЭМЕРСИТ-М35 во всех выбранных точках не превышают:

$$|\Delta V_i| \leq 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от } 0,5 \text{ до } 5 \text{ м/с включ.};$$

$$|\delta V_i| \leq 10 \%, \text{ в диапазоне св. } 5 \text{ до } 30 \text{ м/с включ.};$$

$$|\delta V_i| \leq 5 \%, \text{ в диапазоне св. } 30 \text{ до } 60 \text{ м/с.}$$

10.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений направления воздушного потока производятся в следующем порядке:

10.4.1 Закрепите анеморумбометр МС.20 из состава комплекса ЭМЕРСИТ-М35 на поворотном столе из состава установки аэродинамической АТ-60 таким образом, чтобы направление «North» анеморумбометра МС.20 совпадало со значением «0» на поворотном столе.

10.4.2 Задайте в АТ-60 значение скорости воздушного потока, равное 5 м/с. При заданной скорости воздушного потока последовательно задавайте поворотным столом из состава АТ-60 пять значений направления воздушного потока, равномерно распределенных по диапазону измерений,  $A_{\text{эт}i}$ .

10.4.3 Фиксируйте показания комплекса ЭМЕРСИТ-М35 по каналу измерений направления воздушного потока,  $A_{\text{изм}i}$ , и значения эталонные,  $A_{\text{эт}i}$ , с дисплея АТ-60.

10.4.4 Повторите пункты 10.4.2–10.4.3, установив скорость воздушного потока, равную 30 м/с, в измерительном участке АТ-60.

10.4.5 Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta A_i = A_{\text{изм}i} - A_{\text{эт}i}$$

10.4.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока комплекса ЭМЕРСИТ-М35 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A_i| \leq 3^\circ.$$

10.5 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений температуры почвы производятся в следующем порядке:

10.5.1 Подготовьте термостат переливной прецизионный ТПП-1 (далее – термостат), термометр ПТСВ и МИТ 8 в соответствии с их ЭД.

10.5.2 Подключите термометр ПТСВ к МИТ 8.

10.5.3 Поместите датчик температуры и влажности почвы ДП.10 из состава комплекса ЭМЕРСИТ-М35, а также термометр ПТСВ в термостат таким образом, чтобы датчик температуры и влажности почвы ДП.10 находился в непосредственной близости от термометра ПТСВ.

10.5.4 Задавайте в термостате значения температуры, равные минус 30 °С, минус 15 °С, 0 °С, плюс 25 °С, плюс 50 °С.

10.5.5 На каждом заданном значении фиксируйте показания комплекса ЭМЕРСИТ-М35 по каналу измерений температуры почвы,  $t_{\text{пизми}}$ , и эталонные значения,  $t_{\text{пэти}}$ , измеренные термометром ПТСВ.

10.5.6 Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений температуры почвы по формуле:

$$\Delta t_i = t_{\text{пизми}} - t_{\text{пэти}}$$

10.5.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры почвы комплекса ЭМЕРСИТ-М35 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от } -30 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ до } 0 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ.};$$
$$|\Delta t_i| \leq 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне св. } 0 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ до } +50 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

10.6 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений количества и интенсивности атмосферных осадков в лабораторных условиях, а также в условиях эксплуатации производятся в следующем порядке:

10.6.1 Установите осадкомер МС.30 из состава комплекса ЭМЕРСИТ-М35 на ровную плоскую поверхность.

10.6.2 С помощью штангенциркуля ШЦ-1 измерьте диаметр приемной камеры осадкомера.

10.6.3 С помощью мерных цилиндров наполняйте приемную камеру осадкомера МС.30 водой объемом,  $V_{\text{эт}}$ , 4; 8; 20; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000; 3500 мл. Наполняйте камеру водой равномерно, не допуская перелива.

10.6.4 Значения эквивалентного количества атмосферных осадков вычислите по формуле:

$$X_{\text{эти}} = 4 \frac{V_{\text{изт}}}{\pi d^2},$$

где  $i$  – номер точки в ряду, согласно таблице А.1 (приложение А);

$V_{i(\text{эт})}$  – измеренный с помощью цилиндра Klin объем осадков,  $\text{мм}^3$ ;

$d$  – внутренний диаметр приемного сосуда, мм.

10.6.5 Повторите пункт 10.6.3, переливая воду объемом в соответствии с таблицей А.1 (приложение А.1) за 10 минут. Контроль времени, за которое была перелита вода,  $T_{\text{эт}}$ , выполняйте с помощью секундомера механического СОПр.

10.6.6 Проведите расчет эталонной интенсивности атмосферных осадков,  $I_{\text{эти}}$ , по формуле:

$$I_{\text{эти}} = \frac{X_{\text{эти}}}{T_{\text{эт}}},$$

где  $T_{\text{эт}}$  – время, измеренное секундомером, мин.

10.6.7 Фиксируйте показания по каналу измерений количества и интенсивности атмосферных осадков,  $X_{\text{изм}}$  и  $\Delta I_{\text{изм}}$ , на экране комплекса ЭМЕРСИТ-М35. Проведите измерения три раза.

10.6.8 Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений количества атмосферных осадков,  $\Delta X_i$ , по формуле:

$$\Delta X_i = X_{\text{изми}} - X_{\text{эти}}$$

10.6.9 Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений интенсивности атмосферных осадков,  $\Delta I_i$ , по формуле:

$$\Delta I_i = I_{\text{изми}} - I_{\text{эти}}$$

10.6.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений количества атмосферных осадков комплекса ЭМЕРСИТ-М35 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta X_i| \leq (0,2 + 0,1 \cdot X_{\text{изм}}) \text{ мм.}$$

10.6.11 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений интенсивности атмосферных осадков комплекса ЭМЕРСИТ-М35 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta I_i| \leq (0,2 + 0,1 \cdot I_{\text{изм}}) \text{ мм/ч.}$$

10.7 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений уровня воды производятся в следующем порядке:

10.7.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений уровня воды с уровнемером гидростатическим УР.30 (далее – уровнемер УР.30) из состава комплекса ЭМЕРСИТ-М35 производятся в следующем порядке:

10.7.1.1 Подготовьте к работе и включите уровнемер гидростатический УР.30 из состава комплекса ЭМЕРСИТ-М35 в соответствии с его ЭД.

10.7.1.2 Подключите манометр МЦП и насос ручной пневматический WIKA CRR30 (далее – насос) к уровнемеру УР.30.

10.7.1.3 Задавайте насосом измерительные точки, равные (1...3); 20; 50; 90; 120; (195...200) кПа. Контроль задания производите манометром МЦП,  $P_{\text{эти}}$ .

10.7.1.4 Переведите значения  $P_{\text{эти}}$  (кПа) в значения уровня  $H_{\text{эти}}$  (м) по формуле:

$$H_{\text{эти}} = P_{\text{эти}} \cdot 0,101974,$$

где 0,101974 – коэффициент, обусловленный отличием плотности воды при температуре наибольшей плотности от 1 кг/л и позволяющий перевести кПа в метры.

10.7.1.5 Фиксируйте показания,  $H_{\text{изми}}$ , уровнемера УР.30.

10.7.1.6 Вычислите абсолютную погрешность уровнемера УР.30,  $\Delta H_i$ , по каналу измерений уровня воды по формуле:

$$\Delta H_i = H_{\text{изми}} - H_{\text{эти}}$$

10.7.1.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность уровнемера УР.30 из состава комплекса ЭМЕРСИТ-М35 по каналу измерений уровня воды во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 20 \text{ мм.}$$

10.7.2 Проверка диапазона и определение погрешности измерений уровня воды с уровнемером радарным УР.10, уровнемером ультразвуковым УР.20 в лабораторных условиях, а также в условиях эксплуатации производятся в следующем порядке:

10.7.2.1 Уровнемер радарный УР.10 (далее – уровнемер УР.10), уровнемер ультразвуковой УР.20 (далее – уровнемер УР.20) подготовьте в соответствии с ЭД.

10.7.2.2 В качестве имитатора контролируемой среды используйте поверхность металлического передвижного экрана (далее – экран). Уровнемер УР.10/УР.20 установите таким образом, чтобы его ось была перпендикулярна поверхности экрана и находилась на расстоянии не менее 1 м от пола.

10.7.2.3 Определение абсолютной погрешности измерений уровня проводите в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений при прямом и обратном ходах, т.е. при уменьшении и увеличении расстояния между уровнемером УР.10/УР.20 и отражающей поверхностью экрана. При этом первая проверяемая точка должна соответствовать точке близкой к нижнему пределу диапазона измерений, а последняя – к верхнему пределу диапазона измерений. Показания уровнемера УР.10/УР.20 ( $H_{\text{изми}}$ ) снимают в каждой

проверяемой точке и измеряют расстояние от уровнемера УР.10/УР.20 до экрана с помощью дальномера лазерного RГK ( $H_{эti}$ ).

10.7.2.4 Вычислите абсолютную погрешность уровнемера УР.10,  $\Delta H_i$ , по каналу измерений уровня воды по формуле:

$$\Delta H_i = H_{изmi} - H_{эti}$$

10.7.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность уровнемера УР.10 из состава комплекса ЭМЕРСИТ-М35 по каналу измерений уровня воды во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 10 \text{ мм, в диапазоне от 0,6 до 10 м включ.};$$

$$|\Delta H_i| \leq 20 \text{ мм, в диапазоне св. 10 до 30 м.}$$

10.7.2.6 Вычислите относительную погрешность уровнемера УР.20,  $\delta H_i$ , по каналу измерений уровня воды по формуле:

$$\delta H_i = \frac{H_{изmi} - H_{эti}}{H_{эti}} \times 100 \%$$

10.7.2.7 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность уровнемера УР.20 из состава комплекса ЭМЕРСИТ-М35 по каналу измерений уровня воды во всех выбранных точках не превышает:

$$|\delta H_i| \leq 1 \%$$

## 11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности является соответствие погрешности средства измерений п. п. 10.1.8, 10.2.7, 10.2.8, 10.3.5, 10.4.6, 10.5.7, 10.6.10, 10.6.11, 10.7.1.7, 10.7.2.5, 10.7.2.7 настоящей методики поверки.

## 12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Протокол оформляется по запросу.

Приложение А (справочное)  
Соответствие объема воды количеству осадков

Таблица А.1 - Соответствие объема воды количеству осадков

Номер точки (i)	Соответствующее значение		
	Объема ( $V_{\text{эт}}$ )		Расчетное число количества осадков, мм, $X_{\text{эти}}$
	см <sup>3</sup> (мл)	мм <sup>3</sup>	
1	4	4000	0,2
2	8	8000	0,5
3	20	20000	1,1
4	50	50000	2,8
5	100	100000	5,7
6	200	200000	11,3
7	500	500000	28,3
8	1000	1000000	56,6
9	2000	2000000	113,2
10	3500	3500000	198,2