

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

02 2020 г.



Гигрометры «Фармацевт»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-005-2020

г. Москва
2020 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на гигрометры «Фармацевт» (далее по тексту – гигрометры), изготавливаемые ООО «Фарм-Сиб», г. Талдом, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

Метрологические характеристики гигрометров «Фармацевт» приведены в Приложении 1.

2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности измерения относительной влажности	6.3	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности измерения температуры (*)	6.4	Да	Да

(*) - проводится только по требованию Заказчика

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют следующие эталоны, средства измерений, а также и испытательное и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Рабочий эталон 2-го разряды по ГОСТ 8.547-2009 - Генератор влажного газа HygroGen	Регистрационный № 32405-11
Рабочий эталон 2-го, 3-го разрядов по ГОСТ 8.547-2009 - Измеритель комбинированный Testo 645 с зондом 0636 9741	Регистрационный № 17740-12
Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1	Регистрационный № 19916-10
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8	Регистрационный № 19736-11
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	Регистрационный № 61806-15
Термостат жидкостной Термотест	Регистрационный № 39300-08
Камера климатическая (холода, тепла и влаги), конструкция которой позволяет ее применение при поверке гигрометров	диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 70 °С, диапазон воспроизведения относительной влажности от 20 до 80 %, нестабильность поддержания заданной температуры и относительной влажности (в течение 10-15 мин) - не более 1/3 от предельно допустимой погрешности гигрометров

Примечания
1. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
<p>поверке или сертификаты о калибровке, испытательное оборудование должно быть аттестовано. Климатическая камера должна иметь смотровое окно или внутреннюю видеокамеру</p> <p>2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p>	

4 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ (2014));

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;

– указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации гигрометров.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

– внешние электрические и магнитные поля, удары и вибрации, влияющие на работу приборов и средств поверки, должны отсутствовать.

4.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

4.3 Средства поверки и оборудование подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|--|-----------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25; |
| – относительная влажность окружающего воздуха, % | от 30 до 80; |
| – атмосферное давление, кПа | от 86 до 106,7. |

6 Проведение поверки

При первичной поверке допускается проводить выборочную поверку гигрометров. Данную поверку проводят с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку».

В зависимости от объема партии, количество представляемых на поверку гигрометров выбирается согласно таблице 3. Приемлемый уровень качества AQL=1,0 (нормальный контроль). В качестве уровня контроля выбран общий уровень контроля I.

Таблица 3

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
от 16 до 25 включ.	3	0	1
от 26 до 90 включ.	5	0	1
от 91 до 150 включ.	8	0	1
от 151 до 280 включ.	13	0	1
от 281 до 500 включ.	20	0	1
от 501 до 1200 включ.	32	1	2

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 1201 до 3200 включ.	50	1	2
от 3201 до 10000 включ.	80	2	3

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию гигрометров. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, то все гигрометры из данной партии подлежат индивидуальной проверке в соответствии с п.п. 6.1-6.4 настоящей методики.

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу гигрометров и на качество поверки.

6.2 Опробование

Для опробования гигрометра выдерживают их в комнатных условиях не менее 20 минут, после чего на дисплее гигрометра должна высвечиваться влажность и температура, близкие к значениям влажности и температуры окружающего воздуха.

При отрицательных результатах опробования гигрометр признают негодным и дальнейшую поверку не проводят.

6.3 Определение абсолютной погрешности измерения относительной влажности

6.3.1 *Определение абсолютной погрешности измерения относительной влажности гигрометров ТМФЦ-100, ТМФЦ-101, основного блока ТМФЦ-211 без внешнего датчика.*

6.3.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности гигрометра выполняют методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра в рабочем объеме климатической камеры с пассивным термостатом.

Абсолютную погрешность определяют не менее чем в трех контрольных точках диапазона измерений относительной влажности при температуре окружающего воздуха от +20 до +30 °С, например, в точках 20÷23 %, 50÷52 %, 78÷80 %.

6.3.1.2 Поверяемый и эталонный гигрометры помещают в рабочий объем климатической камеры или в рабочую камеру генератора влажного газа. Поверяемый гигрометр располагают в объеме климатической камеры таким образом, чтобы было возможным регистрировать результаты измерений через смотровое окно камеры или внутреннюю видеокамеру.

6.3.1.3 Устанавливают в рабочем объеме климатической камеры требуемое значение относительной влажности, соответствующее первой контрольной точке.

6.3.1.4 Не менее, чем через 15 минут после выхода камеры на заданный режим, выполняют не менее пяти - десяти отсчетов показаний эталонного гигрометра и поверяемого гигрометра в течение 10-ти минут и заносят их в журнал наблюдений.

6.3.1.5 Операции по п.п. 6.3.1.4 повторяют во всех выбранных контрольных точках диапазона измерений относительной влажности.

6.3.1.6 Абсолютная погрешность поверяемого гигрометра Δ_{Rh} (%) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний поверяемого гигрометра ($Rh_{cp}(ТМФЦ)$) и средним значением показаний, измеренных по эталонному гигрометру ($Rh_{cp}(Э)$)

$$\Delta_{Rh} = Rh_{cp}(ТМФЦ) - Rh_{cp}(Э) \quad (1)$$

6.3.1.7 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой контрольной точке, рассчитанная по формуле (1) не превышает значений, приведённых в Приложении 1.

6.3.2 *Определение абсолютной погрешности измерения относительной влажности внешнего датчика для модели ТМФЦ-211*

6.3.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности внешнего датчика выполняют методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра в рабочем объеме климатической камеры с пассивным термостатом, или при помощи генератора влажного газа, в соответствии с п.п. 6.3.1.1- 6.3.1.6.

6.3.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой контрольной точке, рассчитанная по формуле (1) не превышает значений, приведённых в Приложении 1.

6.4 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

6.4.1 *Определение абсолютной погрешности измерения температуры гигрометров ТМФЦ-100, ТМФЦ-101, основного блока ТМФЦ-211 без внешнего датчика.*

6.4.1.1 Определение абсолютной погрешности измерения температуры гигрометра выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры (при необходимости с пассивным термостатом).

Погрешность измерений определяют не менее, чем в трех точках диапазона измерений температур поверяемого гигрометра (нижняя, верхняя и одна точка внутри диапазона).

6.4.1.2 Поверяемый гигрометр и эталонный термометр помещают в рабочий объем климатической камеры. Поверяемый гигрометр располагают в объеме климатической камеры таким образом, чтобы было возможным регистрировать результаты измерений через смотровое окно камеры или внутреннюю видеокамеру.

6.4.1.3 Устанавливают на регуляторе климатической камеры требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона поверяемого гигрометра.

6.4.1.4 Не менее, чем через 15 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее пяти - десяти отсчетов показаний эталонного термометра (или запускают режим записи показаний измерительного прибора (МИТ 8.15)) и поверяемого гигрометра в течение 10-ти минут.

6.4.1.5 Операции по п. 6.4.1.4. повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры, после чего извлекают гигрометр из климатической камеры.

6.4.1.6 Абсолютная погрешность поверяемого гигрометра Δ_t (°C) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний поверяемого гигрометра (t_n) и средним значением показаний, измеренным по эталонному термометру (t_s):

$$\Delta_t = t_n - t_s \quad (2)$$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (2), не превышает значений, приведенных в Приложении 1.

6.4.1.7 При периодической поверке по требованию заказчика допускается проводить поверку в сокращенном диапазоне измерений температуры исходя из конкретных условий применения гигрометров «Фармацевт». При этом, количество контрольных точек диапазона измерений, в которых определяется погрешность измерений, определяется аналогично п. 6.4.1.1.

В случае применения гигрометров при контроле одного значения температуры допускается его поверка при конкретном значении температуры, а также в двух температурных точках, соотв., на 5 °C выше и на 5 °C ниже заявляемого значения.

При этом делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке и (или) в руководстве по эксплуатации.

6.4.2 *Определение абсолютной погрешности измерения температуры внешнего датчика ТМФЦ-211.*

6.4.2.1 Определение абсолютной погрешности измерения температуры внешнего датчика гигрометра выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры (при необходимости с пассивным термостатом) или жидкостного термостата.

Погрешность измерения определяют не менее, чем в четырех точках диапазона измерений температур внешнего датчика поверяемого гигрометра (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона).

6.4.2.2 Внешний датчик подключают к гигрометру через соответствующий разъем на боковой поверхности корпуса. После чего переключают гигрометр в режим внешнего датчика при помощи кнопки «Датчик» на лицевой поверхности гигрометра. При этом в левом нижнем углу индицируется надпись «Внешний».

6.4.2.3 Эталонный термометр и внешний датчик гигрометра помещают в рабочий объем климатической камеры или погружают в рабочий объем термостата (предварительно изолировав датчик от попадания воды).

6.4.2.4 Устанавливают на регуляторе климатической камеры или термостата требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона внешнего датчика поверяемого гигрометра.

6.4.2.5 Не менее, чем через 15 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее пяти - десяти отсчетов показаний эталонного термометра (или запускают режим записи показаний измерительного прибора (МИТ 8.15)) и внешнего датчика поверяемого гигрометра в течение 10-ти минут.

6.4.2.6 Операции по п.6.4.2.5 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

6.4.2.7 Абсолютная погрешность внешнего датчика поверяемого гигрометра Δ_t (°C) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний поверяемого гигрометра (t_n) и средним значением показаний, измеренным по эталонному термометру (t_s), по формуле (2).

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (2), не превышает значений, приведенных в Приложении 1.

6.4.2.8 При периодической поверке по требованию заказчика допускается проводить поверку в сокращенном нормируемом диапазоне измерений температуры исходя из конкретных условий применения гигрометров «Фармацевт» модели ТМФЦ-211. При этом делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке и (или) в руководстве по эксплуатации.

В случае применения внешних датчиков гигрометров «Фармацевт» модели ТМФЦ-211 в интервале (разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений) диапазона измерений 70 °C (и более) погрешность измерений определяется не менее, чем в четырех контрольных точках этого сокращенного диапазона измерений, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, а также двум промежуточным точкам, лежащим внутри этого диапазона.

В случае применения внешних датчиков гигрометров «Фармацевт» модели ТМФЦ-211 в интервале (разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений) диапазона измерений 40 °C (и более), погрешность измерений определяется не менее, чем в трех контрольных точках этого сокращенного диапазона измерений, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, а также одной промежуточной точке, лежащей внутри этого диапазона.

В случае применения внешних датчиков гигрометров «Фармацевт» модели ТМФЦ-211 при контроле одного значения температуры допускается их поверка при конкретном значении температуры, а также в двух температурных точках, соотв., на 5 °C выше и на 5 °C ниже заявляемого значения.

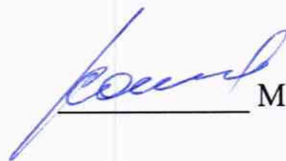
7 Оформление результатов поверки

7.1 Гигрометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке и (или) ставится знак поверки в Руководство по эксплуатации в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

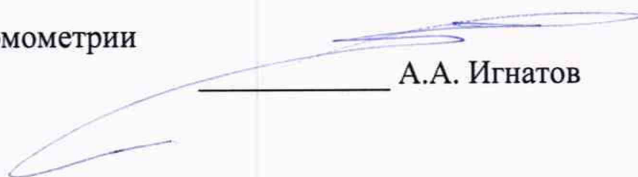
Разработчики настоящей методики:

Ведущий инженер
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»



М.В. Константинов

Начальник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Метрологические характеристики гигрометров «Фармацевт»

Таблица П1 – Метрологические характеристики гигрометров «Фармацевт» модели ТМФЦ-100

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 20 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (в диапазоне температур от +5 до +50 °С), %	±4
Единица младшего разряда ЖКИ при измерении относительной влажности, %	1
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Единица младшего разряда ЖКИ при измерении температуры, °С	0,1

Таблица П2 - Метрологические характеристики гигрометров «Фармацевт» моделей ТМФЦ-101, ТМФЦ-211

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	ТМФЦ-101	ТМФЦ-211
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 20 до 80	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (в диапазоне температур от +5 до +50 °С), %	±4	
Единица младшего разряда ЖКИ при измерении относительной влажности, %	1	
Диапазон измерений температуры, °С: - основной блок - внешний датчик	от 0 до +50 -	от 0 до +50 от -40 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -40 до -20 °С не включ. - в диапазоне от -20 до +70 °С	±1,0 ±0,5	
Единица младшего разряда ЖКИ при измерении температуры, °С	0,1	