

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
В.А. Лапшинов
«23» декабря 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительные Логистика

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-099-2022

2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные Логистика (далее по тексту –комплексы), и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Комплексы обеспечивают прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 58-2018 в соответствии с Приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения» (методом прямых измерений);

- ГЭТ 101-2011 в соответствии с Приказом Росстандарта от 06.12.2019 № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па» (методом прямых измерений);

- ГЭТ35-2021 и ГЭТ34-2020 в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» (методом сравнения с значениями измеренными эталонными средствами измерений);

- ГЭТ 151-2020 в соответствии с Приказом Росстандарта № 868 от 06.05.2020 г. «Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов» (методом прямых измерений).

- ГЭТ 22-2014 в соответствии с Приказом Росстандарта № 2482 от 26.11.2018 г. «Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла» (методом прямых измерений).

1.3 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава комплексов.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 –Перечень операций поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
4.1 Определение относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения по осям X, Y и Z ИК СКЗ виброускорения	10.1	Да	Да
4.2 Определение неравномерности частотной характеристики по осям X, Y и Z	10.2	Да	Нет
4.3 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности ИК влажности	10.3	Да	Да
4.4 Определение погрешности измерений абсолютного давления ИК давления	10.4	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
4.5 Определение абсолютной погрешности измерений температуры ИК температуры	10.5	Да	Да
4.6 Определение абсолютной погрешности измерений углов наклона (по крену и тангажу) ИК угла наклона	10.6	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
6 Оформление результатов поверки	12	Да	Да

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, поверку приостанавливают до устранения недостатков, выявленных при проведении поверки.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, поверку продолжают.

2.4 При невозможности устранения недостатков, комплекс признают непригодной к применению и эксплуатации по назначению. Оформляют извещение о непригодности измерителя в соответствии с Порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (15-25) °С;
- относительная влажность окружающей среды (30-80) %;
- атмосферное давление (84-106) кПа;

3.2 Перед проведением поверки комплекса должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- эталонное и вспомогательное оборудование должно быть выдержано при климатических условиях, указанных в эксплуатационной документации.
- эталонное и вспомогательное оборудование подготавливается к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор отдельно.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на комплекс и СИ, применяемых при проведении поверки.

4.2 Количество поверителей определяется каждой метрологической службой отдельно в зависимости от наличия количества квалификаций поверителей, а также в зависимости от количества поверяемых каналов.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений (далее – СИ), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
1	2	3
Основные средства поверки		
10	Средство воспроизведений и измерений СКЗ виброускорения в диапазоне значений от 0,03 до 600 м/с ² , в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(1,5 \div 3) \%$	Виброустановка поверочная DVC-500, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 58770-14)
10	Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры от -40 до +85 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,02$ °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 65421-16)
10	Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры -40 до +85 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,002 + 3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ °С	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19736-11)
10	Средство воспроизведения и измерения относительной влажности воздуха: диапазон измерений и воспроизведения от 5 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 3 \%$	Генератор влажного воздуха HygroGen (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 32405-11)
10	Средство измерений абсолютного давления: диапазон измерений абсолютного давления от 30 до 100 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления $\pm 0,5 \%$	Барометр образцовый переносной БОП-1М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 26469-17)
Вспомогательное оборудование		
10	Средство воспроизведения и поддержания температуры: диапазон воспроизведения температуры от -40 до +85 °С, нестабильность поддержания $\pm 0,01$ °С	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33744-07)

Продолжение таблицы 2

Продолжение таблицы 2		
1	2	3
10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,2 °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (регистрационный номер № 71394-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±2 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,3 кПа	
10	Стенд для поверки барометров, в диапазоне воспроизведения и поддержания абсолютного давления от 30 до 100 кПа	
8;10	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением ForwarderViewer	

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим законодательством.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке комплексов выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Комплекс включают в соответствии с эксплуатационной документацией «Руководство по эксплуатации «Комплекс измерительный «Логистика» КИ.00.001.РЭ. Через специальное программное обеспечение (далее – СПО) «LogistikaViewer» выводят показания измерений измерительных каналов (далее – ИК) СКЗ виброускорения, ИК температуры, ИК давления и ИК влажности на монитор персонального компьютера (далее – ПК).

8.2 Результаты поверки по данному пункту считают положительными, если все ИК отображаются числовыми значениями на мониторе ПК.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация программного обеспечения

9.1.1 Идентификация программного обеспечения не предусмотрена. СПО поставляется совместно с комплексами и предназначено для считывания и анализа данных, накопленных комплексом. СПО не является метрологически значимым. Определить номер версии прошивки невозможно в виду того.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1.1 Определение относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения по осям X, Y и Z ИК СКЗ виброускорения

10.1.2 Определение относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения по осям X, Y и Z проводят при помощи поверочной установки (далее – установка).

10.1.3 При помощи оснастки, представленной производителем, комплекс закрепляют на установку таким образом, чтобы направление чувствительности оси Хили Y или Z совпадало с направлением колебаний установки.

10.1.4 С помощью установки на частоте 160 Гц поочередно воспроизводят СКЗ виброускорения предельно равное 10; 150; 300; 450; 600 м/с² (отклонение от установленного значения СКЗ виброускорения не должно превышать ±1 %). Регистрируют измеренные комплексом значения СКЗ виброускорения. Измерения и регистрацию проводят не менее 1 минуты.

Для обеспечения регистрации параметров, задаваемых для поверки, необходимо настроить комплекс «Логистика» с помощью СПО «LogistikaViewer». Для этого на вкладке «Настройка» в группе «Регистрация удара» настроить следующие параметры:

- «Частота измерений» — 1024 Гц;
- «Измерений до удара» — 256 шт.;
- «Измерений после удара» — 256 шт.;
- «Триггер по оси X» — «Выкл.»;
- «Триггер по оси Y» — «Выкл.»;
- «Триггер по оси Z» — «Выкл.»;
- «Триггер по модулю» — 1.5 g.

9.1.5 При помощи СПО сохраняют и открывают архив регистрации измеренных значений. На графике измерений определяют максимальное значение отклонения от установленного значения, заносят в таблицу 3, и рассчитывают относительную погрешность измерений СКЗ виброускорения по формуле:

$$\delta A_j = \frac{a_{\text{изм}j} - a_{\text{эт}j}}{a_{\text{эт}j}} \cdot 100 (\%) \quad , \quad (1)$$

где: δA_j — значение рассчитанной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения

в j-ой точке установленного значения СКЗ виброускорения, %;

$a_{\text{изм}j}$ — значение СКЗ виброускорения в j-ой точке, измеренное комплексом, м/с²;

$a_{\text{эт}j}$ — значение СКЗ виброускорения в j-ой точке, задаваемое при помощи установки, м/с².

Примечание - $a_{\text{изм}j}$ и $a_{\text{эт}j}$ должны быть выражены в одних и тех же единицах.

Таблица 3 – Рекомендуемая форма при определении относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения

Ось измерений	$a_{\text{эт}}$	$a_{\text{изм}}$	δa	δa допуск
X	10			
	150			
	300			
	450			
	600			
Y	10			
	150			
	300			
	450			

	600			
Z	10			
	150			
	300			
	450			
	600			
$\alpha_{\text{эт}}$ – заданное значение СКЗ виброускорения, м/с ² ; $\alpha_{\text{изм}}$ – измеренное значение СКЗ виброускорения, м/с ² ; δ_a – рассчитанное значение относительной погрешности СКЗ виброускорения, %; $\delta_a \text{ допуск}$ – допускаемое значение относительной погрешности СКЗ виброускорения, %.				

10.1.5 Операции по пунктам 10.1.3–10.1.4 проводят по остальным осям (Хили Y или Z)

10.2 Определение неравномерности частотной характеристики по осям X, Y и Z

10.2.1 При определении неравномерности частотной характеристики (далее – ЧХ) по осям X, Y и Z проводят с помощью установки. Воспроизводят СКЗ виброускорения (с амплитудой СКЗ виброускорения не менее 10 м/с²) на десяти частотах рабочего диапазона, при этом два значения частоты должны быть в начале диапазона и два – в конце диапазона. Рекомендуемые воспроизводимые значения частоты выбирают из ряда 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500 Гц.

10.2.2 Регистрируют в таблицу 4 значения СКЗ виброускорения измеренные установкой и значения СКЗ виброускорения, измеренные комплексом (выведенные на экран монитора при помощи ПО). Определяют значения неравномерности частотной характеристики по формуле:

$$\gamma_a = |\gamma_{aj}|_{\max}, \quad (2)$$

где: γ_a – определенная неравномерность частотной характеристики, %;

$|\gamma_{aj}|_{\max}$ – максимальное значение, %, определенное по формуле:

$$\gamma_{aj} = \frac{\alpha_{\text{изм}j} - \alpha_{\text{эт}dj}}{\alpha_{\text{эт}dj}} \cdot 100 (\%), \quad (3)$$

где: $\alpha_{\text{изм}j}$ – измеренное комплексом значение СКЗ виброускорения, в j-ой точке, м/с²;

$\alpha_{\text{эт}dj}$ – значения СКЗ виброускорения, измеренные эталонной установкой, в j-ой точке, м/с².

Таблица 4 – Значения частот, рекомендуемые при определении неравномерности частотной характеристики.

Ось (X или Y или Z)										
f										
$a_{\text{эт}}$										
$a_{\text{изм}}$										
γ_a										
$(\gamma_a)_{\text{мах}}$										
$(\gamma_a)_{\text{допуск}}$	$\pm 10,0$									
f – значение частоты в j-ой точке, задаваемое при помощи установки, Гц; $a_{\text{эт}}$ – значение СКЗ виброускорения в j-ой точке частоты, задаваемое при помощи установки, м/с ² ; $a_{\text{изм}}$ – значение СКЗ виброускорения в j-ой точке частоты, измеренное комплексом, м/с ² ; γ_a – рассчитанное относительное отклонение в j-ой значении установленной частоты, %; $(\gamma_a)_{\text{мах}}$ – неравномерности частотной характеристики, %; $(\gamma_a)_{\text{допуск}}$ – допускаемое значение неравномерности частотной характеристики, %.										

10.2.3 Операции по пунктам 10.2.1–10.2.2 проводят по остальным осям (Хили Y или Z)

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности ИК влажности

10.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности ИК влажности проводят при помощи генератора влажного воздуха (далее – генератор) в точках предельно равных 5; 25; 50; 75; 98 % (абсолютное отклонение от установленного значения относительной влажности не должно превышать: 5(+1 %); 25(±1 %); 50(±1 %); 75(±1 %); 98(-1 %) %).

10.3.2 Регистрируют в таблицу 5 значения относительной влажности, воспроизведенные и измеренные генератором и измеренные комплексом, а затем рассчитывают абсолютную погрешность измерений относительной влажности ИК влажности по формуле (4):

$$\Delta W_j = W_{\text{изм } j} - W_{\text{эт } j}, \quad (4)$$

где: ΔW_j – рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений относительной влажности, в j – ой точке, %;

$W_{\text{изм } j}$ – измеренное комплексом значение относительной влажности, в j – ой точке, %;

$W_{\text{эт } j}$ – заданное и измеренное генератором значение относительной влажности, в j – ой точке, %.

Таблица 5 – Рекомендуемые точки при определении абсолютной погрешности измерений относительной влажности

$W_{\text{уст}}$	$W_{\text{эт}}$	$W_{\text{изм}}$	ΔW	$\Delta W_{\text{допуск}}$
5				±4,0
25				±4,0
50				±4,0
75				±4,0
98				±4,0

$W_{\text{уст}}$ – установленное значение относительной влажности, %;

$W_{\text{изм}}$ – измеренное комплексом значение относительной влажности, %;

$W_{\text{эт}}$ – заданное и измеренное генератором значение относительной влажности, %;

ΔW – рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %;

$\Delta W_{\text{допуск}}$ – допускаемое значение абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления ИК давления

10.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления ИК давления проводят при помощи барометра образцового переносного (далее – барометр) и стенда для поверки барометров (далее – стенд).

10.4.2 Поверяемый комплекс и барометр помещают в стенд. При помощи органов управления стенда воспроизводят давление в камере стенда в точках предельно равных 30; 45; 60; 80; 100 кПа (отклонение от установленного значения давления ±5 %).

10.4.3 Регистрируют в таблицу 6 значения давления, измеренные барометром и комплексом, а затем рассчитывают абсолютную погрешность измерений абсолютного давления ИК давления по формуле (5):

$$\Delta P_j = P_{\text{изм } j} - P_{\text{эт } j}, \quad (5)$$

где: ΔP_j – рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, в j-ой точке, кПа;

$P_{измj}$ – измеренное комплексом значение абсолютного давления, в j-ой точке, кПа;

$P_{этj}$ – измеренное барометром значение абсолютного давления, в j-ой точке, кПа.

Таблица 6 – Рекомендуемые точки при определении абсолютной погрешности измерений абсолютного давления

$P_{уст}$	$P_{эт}$	$P_{изм}$	ΔP	$\Delta P_{допуск}$
5				$\pm 1,0$
25				$\pm 1,0$
50				$\pm 1,0$
75				$\pm 1,0$
98				$\pm 1,0$

$P_{уст}$ – установленное значение абсолютного давления, кПа;

$P_{эт}$ – измеренное барометром значение абсолютного давления, кПа;

$P_{изм}$ – измеренное комплексом значение абсолютного давления, кПа;

ΔP – рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, кПа;

$\Delta P_{допуск}$ – допускаемое значение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, кПа.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений температуры ИК температуры

10.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры ИК температуры проводят при помощи эталонного термопреобразователя и прибора, индицирующего показания температуры, (далее – образцовые СИ температуры) и камеры климатической (далее – камера).

10.5.2 Образцовые СИ температуры подключают в соответствии с эксплуатационной документацией на приборы.

10.5.3 Устанавливают значения температуры в полезном объеме камеры предельно равных минус 40; 0; +20; +40; +60 °С.

10.5.4 Поверяемый комплекс частью измерений температуры как можно глубже помещают в полезный объем камеры. Чувствительный элемент эталонного термопреобразователя также помещают в полезный объем камеры как можно ближе к комплексу.

10.5.5 После стабилизации показаний, в течение тридцати секунд регистрируют не менее трех значений температуры, измеренные образцовыми СИ температуры, и значения, измеренные поверяемым комплексом в таблицу 7, а затем определяют значения абсолютной погрешности измерений температуры по формуле (6):

$$\Delta T_j = \sum_{i=1}^n t_{измj} - \sum_{i=1}^n t_{этj}, \quad (6)$$

где: ΔT_j – рассчитанная абсолютная погрешность измерений температуры в j-ой точке °С;

$t_{измj}$ – измеренное комплексом среднее значение температуры в j-ой точке, °С;

$t_{этj}$ – измеренное образцовыми СИ температуры среднее значение температуры в j-ой точке, °С.

Таблица 7 – Рекомендуемые точки при определении абсолютной погрешности измерений температуры

$T_{уст}$	$T_{эт\ ср}$	$T_{изм\ ср}$	ΔT	$\Delta T_{допуск}$
-40,0				$\pm 2,0$
0,0				$\pm 2,0$
25				$\pm 2,0$
50				$\pm 2,0$
85				$\pm 2,0$

$T_{уст}$ —установленное значение температуры, °C;

$T_{эт\ ср}$ — среднее значение температуры, измеренное образцовыми СИ температуры, °C;

$T_{изм\ ср}$ — среднее значение температуры, измеренное комплексом, °C;

ΔT —значение рассчитанной абсолютной погрешности измерений температуры, °C;

$\Delta T_{допуск}$ —значение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений углов наклона (по крену и тангажу) ИК наклона

10.6.1 Определение абсолютной погрешности измерений углов наклона (по крену и тангажу) проводят в следующей последовательности:

а) выставить установочную площадку в горизонтальное положение с помощью уровня брускового;

б) установить инклинометр параллельно измерительной оси «по крену» на установочную площадку, обеспечив его надежное крепление на площадке.

в) для нулевого положения инклинометра, занести результат измерений комплексов таблицу 8.

г) с помощью оптической делительной головки последовательно задать следующие значения угла наклона для оси «по крену»:

- минус 90°, минус 70°; минус 45°; минус 10°; минус 5°; 0°; плюс 5°; плюс 10°; плюс 45°, плюс 70°; плюс 90°.

Таблица 8 – Рекомендуемые точки при определении абсолютной погрешности измерений углов наклона (по крену и тангажу)

$\Phi_{уст}$	$\Phi_{эт}$	$\Phi_{изм}$	$\Delta \Phi$	$\Delta \Phi_{допуск}$
-90,0				$\pm 2,0$
-70,0				$\pm 2,0$
-45,0				$\pm 2,0$
-10,0				$\pm 2,0$
-5,0				$\pm 2,0$
0,0				$\pm 2,0$
+5,0				$\pm 2,0$
+10,0				$\pm 2,0$
+45,0				$\pm 2,0$
+70,0				$\pm 2,0$
+90,0				$\pm 2,0$

$\Phi_{уст}$ —установленное значение угла наклона, °;

$\Phi_{эт}$ —значение угла наклона, измеренное эталоном, °;

$\Phi_{изм}$ —значение угла наклона, измеренное комплексом, °;

$\Delta \Phi$ —значение рассчитанной абсолютной погрешности измерений углов наклона, °;

$\Delta \Phi_{допуск}$ —значение допускаемой абсолютной погрешности измерений углов наклона, °.

10.6.2 Повторить действия по п.п. 10.6.1 ещё два раза.

10.6.3 Рассчитать абсолютную погрешность измерений угла наклона по формуле:

$$\gamma_i = X_{\text{изм } i} - X_0 - X_{\text{э}i}, \quad (7)$$

где γ_i – абсолютная погрешность измерений угла наклона в i -той точке, °;

$X_{\text{изм } i}$ – измеренное значение угла наклона в i -той точке, °;

X_0 – значение угла в нулевом положении, °;

$X_{\text{э}i}$ – значение угла, установленное по эталону в i -той точке, °.

10.6.4 Повторить операции по п.п. 10.6.1-10.6.3 для оси «по тангажу»

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Комплекс соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считаются положительными, если:

- рассчитанное по формуле (1) значение относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения по осям X, Y и ЗИК СКЗ виброускорения не превышает $\pm 10,0 \%$;
- рассчитанное по формуле (2) значение неравномерности частотной характеристики по осям X, Y и Z не превышает $\pm 10,0 \%$;
- рассчитанное по формуле (4) значение абсолютной погрешности измерений относительной влажности ИК влажности не превышает $\pm 4,0 \%$;
- рассчитанное по формуле (5) значение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления ИК давления не превышает $\pm 1,0$ кПа;
- рассчитанное по формуле (6) значение абсолютной погрешности измерений температуры ИК температуры не превышает $\pm 1,0$ °С;
- рассчитанное по формуле (7) значение абсолютной погрешности измерений углов наклона (по крену и тангажу) ИК углов наклона не превышает $\pm 2,0$ °.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При положительных результатах поверки комплекс признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в объеме проведенной поверки и на комплекс выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

12.2 При отрицательных результатах поверки комплекс признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на комплекс выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.