

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ФГБУ
«ГНМЦ» Минобороны России

В.В. Швыдун
« 08 » _____ 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский
« _____ » _____ 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального директора
ООО «ЛОМО МЕТЕО»

А.В. Шахорко
« _____ » _____ 2017 г.



Инструкция
Комплексы метеорологические КМ-МИК

Методика поверки
МЕСП.416321.100 Д6

2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки	4
3	Требования к квалификации поверителей	4
4	Требования безопасности	4
5	Условия поверки	5
6	Подготовка к поверке	5
7	Проведение поверки	6
8	Оформление результатов поверки.....	11
	Приложение А – Метрологические характеристики КМ-МИК	12
	Приложение Б – Форма протокола поверки КМ-МИК	13

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы метеорологические КМ-МИК (далее – КМ-МИК) и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок КМ-МИК.

Метрологические характеристики КМ-МИК приведены в Приложении А.

Примечания

1) При периодической поверке, при наличии обращения заявителя возможно провести поверку не в полном объеме (не всех измерительных каналов (далее ИК)) с обязательным отражением этого в свидетельстве о поверке.

2) При периодической поверке, при наличии обращения заявителя возможно провести поверку в части диапазона ИК с обязательным отражением этого в свидетельстве о поверке.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	да	да
Определение метрологических характеристик			
Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК скорости ветра	7.4.1	да	*
Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК направления ветра	7.4.2	да	*
Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК атмосферного давления	7.4.3	да	да
Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК температуры воздуха	7.4.4	да	да
Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК относительной влажности воздуха	7.4.5	да	да
Проверка диапазона изменений скоростей ультразвука С в зависимости от температуры воздуха и определения погрешности воспроизведения этой зависимости	7.4.6	да	*

* – Контроль характеристик по п.п. 7.4.1, 7.4.2 и 7.4.6, применяется для проверки ИК скорости и направления ветра. Операции (7.4.1, 7.4.2) и 7.4.6 эквивалентны друг другу. При периодической поверке, проверку ИК скорости и направления ветра допускается выполнять только по п. 7.4.6.

1.2 При отрицательных результатах одной из операций, указанных в таблице 1, поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки и оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование, тип основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2, 7.4	Источник питания, ПЭВМ
7.4.1, 7.4.2	Государственный первичный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012, диапазон воспроизведения значений скорости воздушного потока от 0,05 до 100 м/с, $S_0 = 0,1 \%$
7.4.3	Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы давления в области абсолютного давления в диапазоне от 500 до 1100 гПа 3.1.ZZB.0218.2016
7.4.4	Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы температуры в диапазоне от 213,15 до 343,15 К (от минус 60 до 70 °С) в области измерений температуры воздушной среды 3.1.ZZB.0164.2016
7.4.5	Государственный рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 до 100 % при температурах воздуха от минус 50 до 50 °С 3.1.ZZB.0164.2016
7.4.6	Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы температуры в диапазоне от 213,15 до 343,15 К (от минус 60 до 70 °С) в области измерений температуры воздушной среды 3.1.ZZB.0164.2016

2.2 Все эталоны, перечисленные в таблице 2, должны иметь необходимую эксплуатационную документацию и действующие свидетельства об аттестации (поверке).

2.3 Допускается применение других эталонов и вспомогательных средств, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИК с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К работе по поверке допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие подтвержденное (действующим документом) право проведения поверки средств измерений метеорологического назначения.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться общими правилами техники безопасности, производственной санитарии, охраны окружающей среды и указаниями по технике безопасности, содержащимися в эксплуатационной документации на МАМС и средства поверки.

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования:

- ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия по ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 840 до 1067 гПа.

Поверка должна проводиться при отсутствии дыма, пыли, тумана и вибрации.

Примечание – при температуре более 30 °С относительная влажность воздуха должна быть не более 70 %.

6 Подготовка к поверке

6.1 Первичную поверку КМ-МИК проводят после его выпуска из производства и хранения, до установки на местах эксплуатации, а также после ремонта. Поверку проводить в лабораториях, оснащенных средствами поверки в соответствии разделом 2 настоящей методики. Условия проведения поверки в соответствии с разделом 5 настоящей методики.

6.2 Периодическую поверку КМ-МИК проводят после демонтажа КМ-МИК с места установки, в лабораториях, оснащенных средствами поверки в соответствии разделом 2 настоящей методики. Условия проведения поверки в соответствии с разделом 5 настоящей методики.

6.3 Перед проведением поверки:

- проверить наличие паспорта КМ-МИК;
- сличить комплектность и заводской номер поверяемого КМ-МИК с данными, указанными в паспорте на него;
- при периодической поверке проверить наличие свидетельств (отметок) о предыдущей поверке поверяемого КМ-МИК.

6.4 Выдержать КМ-МИК перед поверкой в помещении с требуемыми условиями не менее 2 ч.

6.5 Подготовить вспомогательное оборудование для проведения поверки:

- ПЭВМ с терминальной программой для работы с СОМ-портом и интерфейсом связи RS 485 (при необходимости используются конвертер интерфейсов, например конвертер USB/RS 485 MOXA UPort 1110);
- блок питания постоянного тока от 12 до 30 В мощностью не менее 30 Вт;
- кабель из комплекта поставки КМ-МИК.

6.6 Подготовить к работе КМ-МИК в соответствии с эксплуатационной документацией на него. В частности, ознакомиться со следующей, необходимой для проведения поверки, информацией, изложенной в паспорте КМ-МИК:

- схемой подключения КМ-МИК (Приложение А, паспорт КМ-МИК);
- протоколом функционального взаимодействия КМ-МИК МЕСП.416321.100 с ПЭВМ в кодах ASCII (Приложение Б, паспорт КМ-МИК), в том числе с сервисными командами запроса идентификационных данных ПО и установления режима поверки (выдачи данных в кодах ASCII);
- работа индикатора (дисплея) КМ-МИК (раздел 5, паспорт КМ-МИК).

6.7 Подготовить к работе эталоны (средства поверки) в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие у КМ-МИК видимых механических повреждений, в том числе разъема «ЛИНИЯ», шпильки заземления, индикатора (дисплея), кнопки «РЕЖИМ»;
- четкость и различимость маркировочных надписей.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования п. 7.1.1.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании проверить исправную работу КМ-МИК.

7.2.1.1 Подключить КМ-МИК к ПЭВМ (Приложение А, паспорт КМ-МИК). Включить КМ-МИК и ПЭВМ. Убедиться в исправной работе индикатора (дисплея) КМ-МИК (раздел 5, паспорт КМ-МИК). Запустить терминальную программу на ПЭВМ и перевести КМ-МИК в режим поверки (выдачи данных в кодах ASCII), подав команду, приведенную в протоколе функционального взаимодействия КМ-МИК (Приложение Б, паспорт КМ-МИК). Проконтролировать поступление данных от КМ-МИК, отсутствие сообщений об ошибках и неисправностях, соответствие численных значений измеряемых метеопараметров внешним условиям.

Результаты опробования считать положительными, если:

- 1) Информация на индикаторе КМ-МИК отображается корректно (читается, отсутствуют дефекты индикатора).
- 2) КМ-МИК переводится в режим поверки (выдачи данных в кодах ASCII) и выдает данные на ПЭВМ.

На индикаторе КМ-МИК и в данных, отображаемых на ПЭВМ, отсутствуют сообщения об ошибках и неисправностях, а также отображаются численные значения измеряемых метеопараметров, соответствующие условиям в помещении:

- показания скорости и направления ветра – равны нулю (штиль);
- показания температуры воздуха – близки к значениям температуры в помещении;
- показания относительной влажности воздуха – близки к значениям относительной влажности в помещении;
- показания атмосферного давления – близки к значениям атмосферного давления в помещении.

7.3 Проверка программного обеспечения

Подключить КМ-МИК к ПЭВМ (Приложение А, паспорт КМ-МИК). Включить КМ-МИК и ПЭВМ. Запустить терминальную программу на ПЭВМ и подать команды запроса контрольных сумм ПО (цифровых идентификаторов ПО), приведенных в протоколе функционального взаимодействия КМ-МИК (Приложение Б, паспорт КМ-МИК). Выполнить сличение данных, выданных на ПЭВМ по запросу, с данными, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО*	РОФ.МЕСП.00044-01 (ROF.MESP.00044-01)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	0x923B10C0, CRC32	0x85CFE1F2, CRC32

* – Соответствие наименования ПО и идентификационного наименования ПО:

РОФ.МЕСП.00044-01 – «Программа контроллера комплекса метеорологического КМ-МИК»;

РОФ.МЕСП.00045-01 – «Программа контроллера датчика давления».

Результаты проверки считать положительными, если цифровой идентификатор каждого ПО соответствует значению, указанному в таблице 3.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК скорости ветра

7.4.1.1 Установить КМ-МИК в рабочем участке аэродинамической установки в центре поворотного (поворотного координатного) стола, входящих в состав средства поверки (эталона).

Примечание – Для крепления КМ-МИК используют переходной фланец, кронштейны или другие элементы крепления в зависимости от конструктивных особенностей средств поверки (эталона).

7.4.1.2 Совместить указатель СЕВЕР КМ-МИК (стрелку или отверстие под нее), с нулевой отметкой поворотного стола, вращая корпус КМ-МИК. Надежно зафиксировать КМ-МИК на поворотном столе. Проконтролировать и при необходимости установить поворотный стол в нулевое положение (совместить указатель СЕВЕР с направлением оси воздушного потока аэродинамической установки).

7.4.1.3 Включить КМ-МИК, убедиться в отсутствии ошибок и неисправностей по п. 7.2.1.

7.4.1.4 Определить отклонения ИК скорости ветра, для чего:

- задать скорость воздушного потока ($V_{эт}$) ($1,0 \pm 0,5$) м/с и проконтролировать стабилизацию воздушного потока;

- снять через 2 мин после установления скорости воздушного потока осредненные на интервале 2 мин значения скорости ветра (скорости воздушного потока) эталона $V_{эт\ ср}$ и КМ-МИК $V_{изм\ ср}$. Если эталон не обеспечивает вывод осредненных значений скорости ветра, то необходимо на интервале 2 мин снять не менее пяти мгновенных значений скорости ветра $V_{эт\ i}$ и определить среднее значение скорости ветра $V_{эт\ ср}$;

- вычислить отклонение показаний скорости ветра ΔV , м/с, по формуле:

$$\Delta V = V_{изм\ ср} - V_{эт\ ср} \quad (1)$$

Повторить операции по п.п. 7.4.1.4 последовательно задавая значения скорости воздушного потока (10 ± 1), (30 ± 1), (50 ± 2) и (73 ± 2) м/с (прямой порядок), и (50 ± 2), (30 ± 1), (10 ± 1) и ($1,0 \pm 0,5$) м/с (обратный порядок).

Результат проверки считать положительным, если все значения ΔV находятся в пределах $\pm (0,2 + 0,02 \cdot V_{эт})$ м/с.

7.4.2 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК направления ветра

7.4.2.1 Выполнить операции по п.п. 7.4.1.1-7.4.1.3.

7.4.2.2 Задать скорость воздушного потока (10 ± 1) м/с и проконтролировать стабилизацию воздушного потока. Через 2 мин снять осредненное значение направления ветра КМ-МИК $\varphi_{изм\ ср}$ и вычислить отклонение показаний направления ветра $\Delta \varphi$, град., по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_{изм\ ср} - \varphi_{эт} \quad (2)$$

где $\varphi_{\text{эт}}$ – угол между направлением воздушного потока аэродинамической установки и указателем СЕВЕР КМ-МИК (значение по лимбу поворотного стола).

Примечания:

1) В КМ-МИК значение направления ветра «360» означает направление ветра с севера. Значение направления ветра «000» означают штиль (скорость ветра менее 0,2 м/с с учетом погрешности измерений).

2) При вычислении $\Delta\varphi$ для значений угла $\varphi_{\text{эт}} = 0^\circ$ (360°) выбирают значение 0° или 360° , в зависимости от того, к какому значению ближе $\varphi_{\text{изм ср}}$, например:

- $\varphi_{\text{изм ср}} = 358^\circ$, тогда $\Delta\varphi = 358 - 360 = -2^\circ$;

- $\varphi_{\text{изм ср}} = 001^\circ$, тогда $\Delta\varphi = 001 - 0 = 1^\circ$.

7.4.2.3 Повторить операции по п. 7.4.2.2 для значений скоростей воздушного потока (30 ± 1) и (50 ± 2) м/с.

Примечание – Если проверка ИК скорости ветра производится в части диапазона, например, в точках $(1,0 \pm 0,5)$, (10 ± 1) , (20 ± 1) и (30 ± 1) м/с, то и проверка ИК направления ветра производится при скоростях воздушного потока (10 ± 1) , (20 ± 1) и (30 ± 1) м/с.

7.4.2.4 Повторить операции по п.п. 7.4.2.2 и 7.4.2.3, последовательно устанавливая углы между направлением воздушного потока аэродинамической установки и указателем СЕВЕР КМ-МИК 90° , 180° и 270° .

Примечание – В зависимости от конструктивных особенностей средств поверки последовательность операций по п.п. 7.4.2.3 и 7.4.2.4 может быть изменена. Например, при установившейся скорости воздушного потока проводят проверку измерений направления ветра для углов 0° (360°), 90° , 180° и 270° , меняют скорость воздушного потока и повторяют операции проверки измерений направления ветра.

7.4.2.5 Результат проверки считать положительным, если все значения $\Delta\varphi$ находятся в пределах $\pm 3^\circ$.

7.4.3 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК атмосферного давления

Проверку диапазона измерений и определение погрешности ИК атмосферного давления выполнить методом сличения показаний поверяемого ИК и показаний барометра из состава государственного рабочего эталона 1 разряда единицы давления в области абсолютного давления в диапазоне от 500 до 1100 гПа (далее ГРЭ).

7.4.3.1 Герметично соединить с помощью вакуумной трубки штуцер ИК атмосферного давления КМ-МИК с выходной магистралью устройства для создания и поддержания давления УСПД-1 из состава ГРЭ, предназначенного для создания и поддержания абсолютного давления в диапазоне от 500 до 1100 гПа.

7.4.3.2 Задать последовательно шесть значений абсолютного давления, соответствующие нижнему пределу (565 ± 5) гПа, середине (830 ± 5) гПа и верхнему пределу (1095 ± 5) гПа диапазона измерений, затем (830 ± 5) гПа, (565 ± 5) гПа.

7.4.3.3 Снять пять пар показаний $P_{\text{изм}}$ и эталонного барометра $P_{\text{эт}}$ и определить их средние значения $P_{\text{изм ср}}$ и $P_{\text{эт ср}}$. Вычислить отклонение поверяемого ИК ΔP по формуле:

$$\Delta P = P_{\text{изм ср}} - P_{\text{эт ср}} \quad (3)$$

7.4.3.4 Результат проверки считать положительным, если все значения ΔP находятся в пределах $\pm 0,3$ гПа.

7.4.4 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК температуры воздуха

Проверку диапазона и определение погрешности ИК температуры воздуха проводить методом сличения показаний проверяемого ИК с показаниями термометра из состава государственного рабочего эталона 1 разряда единицы температуры в диапазоне от 213,15 до 343,15 К (от минус 60 до 70 °С) в области измерений температуры воздушной среды (далее ГРЭ), находящихся в непосредственной близости друг от друга в камере влажности и температуры.

7.4.4.1 Разместить КМ-МИК в камере влажности и температуры из состава ГРЭ (далее – камере) на удалении не менее 20 см от стенок. Установить и закрепить чувствительный элемент эталонного термометра непосредственно возле радиационной защиты КМ-МИК на высоте размещения первичных преобразователей температуры и относительной влажности воздуха КМ-МИК. В камере установить вентилятор, таким образом, чтобы он протягивал воздух через первичные преобразователи КМ-МИК и термометр. Блок питания и ПЭВМ разместить вне камеры.

7.4.4.2 Включить КМ-МИК, убедиться в отсутствии ошибок и неисправностей по п. 7.2.1.

7.4.4.3 Установить в камере режим поддержания температуры (20 ± 2) °С. Выдержать не менее 30 мин после установления заданного режима.

7.4.4.4 Снять с индикатора БПП с интервалом в 3-5 с три пары показаний ИК температуры воздуха ($T_{\text{изм } i}$) и термометра ($T_{\text{эт } i}$).

Вычислить среднее из трех показаний ИК температуры воздуха ($T_{\text{изм ср}}$), и трех показаний термометра ($T_{\text{эт ср}}$).

Определить отклонение ИК температуры воздуха ΔT , °С, по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм ср}} - T_{\text{эт ср}} \quad (4)$$

7.4.4.5 Повторить действия по п.п. 7.4.4.3 и 7.4.4.4 для значений температур (58 ± 2) , (0 ± 2) , минус (20 ± 2) и минус (58 ± 2) °С.

7.4.4.6 Установить в камере режим поддержания условий, близких к нормальным климатическим (НКУ): температура (25 ± 10) °С, относительная влажность воздуха от 45 до 80 %. Выдержать не менее 30 мин, выключить оборудование.

7.4.4.7 Результат проверки считать положительным, если все значения ΔT находятся в пределах $\pm 0,2$ °С.

7.4.5 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК относительной влажности воздуха

Определение погрешности ИК относительной влажности воздуха проводить методом непосредственного сличения показаний проверяемого ИК с показаниями гигрометра из состава государственного рабочего эталона 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 до 100 % при температурах воздуха от минус 50 до 50 °С (далее ГРЭ), размещенных в воздушной среде камеры влажности и температуры.

7.4.5.1 Разместить КМ-МИК в камере влажности и температуры из состава ГРЭ (далее – камере) на удалении не менее 20 см от стенок. Установить и закрепить зонд гигрометра непосредственно возле радиационной защиты КМ-МИК на высоте размещения первичных преобразователей температуры и относительной влажности воздуха КМ-МИК. В камере установить вентилятор, таким образом, чтобы он протягивал воздух через первичные преобразователи КМ-МИК и зонд гигрометра. Блок питания и ПЭВМ разместить вне камеры.

7.4.5.2 Включить КМ-МИК, убедиться в отсутствии ошибок и неисправностей по п. 7.2.1.

7.4.5.3 Включить камеру и задать режим поддержания температуры $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ и режим поддержания минимальной относительной влажности, которую может обеспечить камера. Выдержать не менее 1 ч после установления заданного режима.

7.4.5.4 Снять 5 пар показаний КМ-МИК $RH_{\text{изм}}$ и гигрометра $RH_{\text{эт}}$ и определить их средние значения $RH_{\text{изм ср}}$ и $RH_{\text{эт ср}}$. Вычислить отклонения показаний относительной влажности ΔRH , % по формуле:

$$\Delta RH = RH_{\text{изм ср}} - RH_{\text{эт ср}} \quad (5)$$

7.4.5.5 Повторить действия по п.п. 7.4.5.3 и 7.4.5.4 для значений относительной влажности (30 ± 3) , (50 ± 3) , (75 ± 3) , (97 ± 3) %.

7.4.5.6 Установить в камере режим поддержания условий, близких к НКУ: температура $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$, относительная влажность воздуха от 45 до 80 %. Выдержать не менее 30 мин, выключить оборудование.

7.4.5.7 Результат проверки считать положительным, если все значения отклонений ΔRH находятся в пределах ± 3 %.

7.4.6 Проверка диапазона изменений скоростей ультразвука С в зависимости от температуры воздуха и определения погрешности воспроизведения этой зависимости

Примечание – Настоящая проверка применяется при периодической проверке, как альтернативная проверкам по п.п. 7.4.1, 7.4.2.

7.4.6.1 Разместить КМ-МИК в климатической камере из состава ГРЭ(далее – камере) на удалении не менее 20 см от стенок камеры. Установить и закрепить чувствительный элемент эталонного термометра на высоте размещения ультразвуковых приемопередатчиков КМ-МИК, в непосредственной близости с ультразвуковыми приемопередатчиками. Блок питания и ПЭВМ разместить вне камеры.

7.4.6.2 Включить КМ-МИК, убедиться в отсутствии ошибок и неисправностей по п. 7.2.1.

7.4.6.3 Включить камеру и задать режим поддержания температуры $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 60 %. Выдержать не менее 30 мин после установления заданного режима.

7.4.6.4 Снять не менее трех показаний скорости звука КМ-МИК C_{20i} с интервалом 10-15 с при показаниях эталонного термометра $(20,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ (зафиксировать фактическое значение температуры) и вычислить среднее арифметическое значение скорости звука при заданной температуре $C_{20\text{ср}}$.

Вычислить погрешность воспроизведения ΔC_{20} для температуры $(20,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ по формуле:

$$\Delta C_{20} = C_{20\text{ср}} - C_{20\text{кал}} \quad (6)$$

где $C_{20\text{кал}}$ – индивидуальное для каждого экземпляра КМ-МИК калибровочное значение скорости ультразвука при температуре $(20,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$, которое определяется при изготовлении и указывается в паспорте МЕСП.416321.100 ПС.

7.4.6.5 Повторить операции по п.п. 7.4.6.3-7.4.6.4 для значений температуры $(50 \pm 0,5)$, $(0 \pm 0,5)$, минус $(20 \pm 0,5)$, минус $(50 \pm 0,5)^\circ\text{C}$.

7.4.6.6 Установить в камере режим поддержания условий, близких к НКУ: температура $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$, относительная влажность воздуха от 45 до 80 %. Выдержать не менее 30 мин, выключить оборудование.

Результат проверки диапазона изменений скорости ультразвука C в зависимости от температуры воздуха считать положительным, если при температуре минус $(50,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ наблюдались показания (300 ± 5) м/с, а при температуре $(50,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ – (365 ± 5) м/с.

Результат проверки погрешности воспроизведения скорости ультразвука ΔC считать положительным, если все значения ΔC находятся в пределах ± 3 м/с.

ПРИМЕЧАНИЕ – При оценке погрешности воспроизведения скорости ультразвука ΔC следует принимать во внимание разницу фактических температур, при которых производились снятия калибровочных значений (указаны в паспорте МЕСП.416321.100 ПС), и снятия значений при проверке (по пп. 7.4.6.3-7.4.6.5). При необходимости следует делать пропорциональную поправку, исходя из того, что при изменении температуры на 1°C скорость звука меняется на 0,6 м/с.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты проверок метрологических характеристик ИК КМ-МИК, выполненных в соответствии с п. 7.4 настоящей методики, оформить единым протоколом по форме Приложения Б настоящей методики, с указанием численных значений отклонений показаний поверяемых ИК КМ-МИК и отметкой об их соответствии или несоответствии требованиям к метрологическим характеристикам КМ-МИК, приведенным в Приложении А настоящей методики.

В протоколе указать наименования использованных эталонов и данные об аттестации эталонов.

8.2 Результат поверки КМ-МИК считать положительным при условии положительных результатов проверок всех ИК КМ-МИК.

При положительных результатах поверки, на КМ-МИК выдать Свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815.

К Свидетельству о поверке КМ-МИК приложить протокол поверки, выполненный в соответствии с требованиями п. 8.1.

8.3 Сведения о поверке (данные Свидетельства о поверке) внести в паспорт:

- в раздел «Свидетельство о приемке» – при выпуске из производства;
- в раздел «Сведения о поверках» – при эксплуатации,

заверить подписью поверителя и оттиском клейма поверочного.

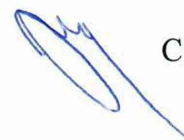
При отрицательных результатах проверки любого из ИК, КМ-МИК забраковать и выдать Извещение о его непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815.

Начальник отдела ФГБУ
«ГНМЦ» Минобороны России



А.В. Голубов

Руководитель НИЛ-2540
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



С.А. Кочарян

Таблица А1 – Метрологические характеристики КМ-МИК

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений горизонтальной составляющей скорости ветра, м/с	от 0,2 до 75,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений горизонтальной составляющей скорости ветра (V), м/с:	$\pm (0,2+0,02 \cdot V)$
Диапазон измерений направления горизонтальной составляющей скорости ветра, град.	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления горизонтальной составляющей скорости ветра, град. - при скорости ветра более или равной 0,5 м/с - при скорости ветра менее 0,5 м/с	± 3 не нормируется
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от минус 60 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	$\pm 0,2$
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	± 3
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 560 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,3$
Диапазон измерений скорости ультразвука при изменении температуры воздушной среды от минус 50 до 50 °С, м/с*	(300 ± 5) при минус 50 °С (365 ± 5) при 50 °С
Погрешность воспроизведения зависимости скорости ультразвука от температуры воздуха в диапазоне от минус 50 до 50 °С, при относительной влажности воздуха не более 60 %, м/с*	± 3

* – Применяются для подтверждения метрологических характеристик скорости и направления ветра.

Форма протокола поверки

Сведения о лаборатории (наименование, адрес, контактные данные)

ПРОТОКОЛ № _____ от _____

Наименование СИ,

тип, обозначение: Комплекс метеорологический КМ-МИК МЕСП.416321.100

Регистрационный номер в Федеральном

информационном фонде по обеспечению единства измерений: _____

Заводской номер: _____

Изготовитель: _____

Год выпуска: _____

Заказчик: _____

Серия и номер знака предыдущей поверки,

дата предыдущей поверки (если имеются): _____

Методика поверки: Поверка проведена в соответствии с документом МЕСП.416321.100 Д6 «Инструкция. Комплексы метеорологические КМ-МИК. Методика поверки».**Эталоны (СИ), используемые при поверке:**

Таблица Б1

Наименование, тип, заводской номер (регистрационный номер, при наличии) эталона	Метрологические характеристики	Заводской (регистрационный) номер
Государственный первичный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012	от 0,05 до 100 м/с СКО 0,1 %	ГЭТ 150-2012
Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы температуры в диапазоне от 213,15 до 343,15 К (от минус 60 до 70 °С) в области измерений температуры воздушной среды	от -60 до +70 °С ± 0,01 °С от -60 до +0,01 °С ± 0,002 °С от +0,01 до +70 °С	3.1.ZZB.0165.2016
Государственный рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 до 100 % при температурах воздуха от минус 50 до 50 °С	от 5 до 100 % ± 1 %	3.1.ZZB.0164.2016
Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы давления в области абсолютного давления в диапазоне от 500 до 1100 гПа	от 500 до 1100 гПа ± 0,1 гПа	3.1.ZZB.0218.2016

Условия проведения поверки:

Таблица Б2

Параметр	Требование	Фактическое значение
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 35	
Относительная влажность воздуха, %	от 45 до 80	
Атмосферное давление, гПа	от 840 до 1067	

Результаты поверки:

1 Внешнего осмотра: _____

2 Опробования: _____

3 Проверки идентификационных данных ПО: _____

4 Определения метрологических характеристик:

4.1 Результаты проверки метрологических характеристик ИК скорости ветра приведены в таблице Б3.

Таблица Б3

Показания эталона скорости воздушного потока, $V_{эт}$, м/с		Показания КМ-МИК, $V_{изм.}$, м/с		Отклонения ИК, $\Delta V = V_{изм.} - V_{эт}$, м/с		Пределы допускаемой погрешности, $\pm (0,2+0,02 \cdot V)$	Оценка соответствия
Прямой порядок	Обратный порядок	Прямой порядок	Обратный порядок	Прямой порядок	Обратный порядок		

4.2 Результаты проверки метрологических характеристик ИК направления ветра приведены в таблице Б4.

Таблица Б4

Скорость воздушного потока, м/с	Значения углов установки, $\varphi_{эт}$, °	Показания КМ-МИК, $\varphi_{изм.}$, °	Отклонения ИК, $\Delta \varphi = \varphi_{изм.} - \varphi_{эт}$, °	Пределы допускаемой погрешности, °	Оценка соответствия
10 ± 1	0			± 3	
	90				
	180				
	270				
30 ± 1	0				
	90				
	180				
	270				
50 ± 2	0				
	90				
	180				
	270				

4.3 Результаты проверки метрологических характеристик ИК атмосферного давления приведены в таблице Б5.

Таблица Б5

Показания эталона, $P_{эт}$, гПа		Показания КМ-МИК, $P_{изм.}$, гПа		Отклонения ИК, $\Delta P = P_{изм.} - P_{эт}$, гПа		Пределы допускаемой погрешности, гПа	Оценка соответствия
Прямой порядок	Обратный порядок	Прямой порядок	Обратный порядок	Прямой порядок	Обратный порядок		
						$\pm 0,3$	

4.4 Результаты проверки метрологических характеристик ИК температуры воздуха приведены в таблице Б6.

Таблица Б6

Показания эталона, $T_{эт}, ^\circ\text{C}$	Показания КМ-МИК, $T_{изм},$ $^\circ\text{C}$	Отклонения ИК, $\Delta T = T_{изм} - T_{эт},$ $^\circ\text{C}$	Пределы допус- каемой погреш- ности, $^\circ\text{C}$	Оценка соот- ветствия
			$\pm 0,2$	

4.5 Результаты проверки метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха приведены в таблице Б7.

Таблица Б7

Показания эталона, $RH_{эт}, \%$	Показания КМ-МИК $RH_{изм.}, \%$	Отклонения ИК $\Delta RH = RH_{изм.} - RH_{эт},$ $\%$	Пределы допус- каемой погреш- ности, $\%$	Оценка соот- ветствия
			± 3	

4.6 Результаты проверки диапазона изменений скоростей ультразвука C в зависимости от температуры воздуха и определения погрешности воспроизведения этой зависимости приведены в таблице Б8.

Таблица Б8

Температура, $^\circ\text{C}$			Скорость ультразвука, м/с				Оценка соот- ветствия
Режим камеры, $T_{кам}$	Фактиче- ская тем- пература снятия по- каза- ний, $T_{эт}, ^\circ\text{C}$	Темпера- тура сня- тия ка- либровоч- ных зна- чений, $T_{кал}^*, ^\circ\text{C}$	Калибро- вочное значение $C_{кал}^*, \text{м/с}$	Показания КМ-МИК, $C_{изм}, \text{м/с}$	Отклонение $\Delta C = C_{изм} - C_{кал},$ м/с	Пределы допускае- мой по- грешно- сти, м/с	
$20,0 \pm 0,5$						± 3	
$50,0 \pm 0,5$							
$0,0 \pm 0,5$							
минус ($20,0 \pm 0,5$)							
минус ($50,0 \pm 0,5$)							

* – Значения указаны в паспорте КМ-МИК МЕСП.416321.100 ПС в разделе «Данные калибровки при выпуске из производства»

На основании результатов поверки выдано: _____

Сведения о свидетельстве о поверке или извещении о непригодности

Поверку произвел: _____

ФИО

подпись

дата