

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Малогабаритные автоматические метеорологические станции МАМС

Назначение средства измерений

Малогабаритные автоматические метеорологические станции МАМС (далее - МАМС) предназначены для измерений метеорологических параметров приземного слоя воздуха: скорости и направления ветра, температуры и относительной влажности воздуха, атмосферного давления.

Описание средства измерений

Принцип действия МАМС основан на преобразовании метеорологических параметров в электрические сигналы и далее - в цифровые коды, подлежащие дальнейшей обработке, хранению и визуализации.

МАМС представляет собой многоканальную измерительную систему, имеющую следующие измерительные каналы (ИК), предназначенные для измерений метеорологических параметров атмосферного воздуха: скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры, относительной влажности.

Конструктивно МАМС содержит:

- малогабаритную автоматическую измерительную станцию (МАИС);
- пункт приема метеорологических измерений (ППМИ) от МАИС.

МАИС состоит из мачты высотой не менее 2 м, на верху которой закреплены антенна высокочастотной связи и комплекс метеорологический КМ-МИК, представляющий собой одноблочную конструкцию, состоящую из датчиков определения метеорологических параметров: атмосферного давления, температуры воздуха, относительной влажности воздуха, осадков (наличие), скорости и направления ветра и устройства формирования данных. В МАИС предусмотрена возможность установки солнечной батареи на расстоянии от 40 до 50 см от мачты. В основании мачты установлено устройство приемопередающее (УПП), представляющее собой герметичный контейнер, в котором располагается аккумуляторная батарея с устройством контроля заряда и блок приемопередающий. Для предотвращения падения мачты предусмотрено дополнительное крепление с помощью колышков, забитых в грунт.

МАИС обеспечивает предварительную обработку сигналов метеорологических датчиков, хранение результатов измерений с привязкой к пространственно-временным координатам измерений сроком на 1 месяц, кодировку результатов измерений для их последующей передачи.

ППМИ представляет собой блок, включающий в себя устройство раскодирования и визуализации данных измерений, навигационный приемник ГЛОНАСС, цифровой радио приемопередатчик с антенной высокочастотной связи.

ППМИ осуществляет сбор, обработку, хранение, архивирование, представление (отображение), документирование (подготовку отчетных форм) и передачу метеорологической информации, а также определение местоположение комплекса МАИС на местности с помощью навигационного приемника ГЛОНАСС.

КМ-МИК представляет собой один блок цилиндрической формы, в котором можно выделить следующие компоненты:

- датчик наличия осадков;
- датчик ветра;
- блок с электронными платами и датчиком атмосферного давления;
- датчик температуры и относительной влажности воздуха в радиационной защите;
- фланец с размещенными на нем: разъемом, индикатором, кнопкой и штуцером датчика давления.

Датчик наличия осадков резистивного типа расположен на верхнем торце КМ-МИК, состоит из двух перпендикулярных друг другу пластин с обогревом, расположенных под углом 45° к плоскости горизонта. Датчик наличия осадков не имеет нормированных метрологических характеристик (является индикатором) и предназначен для информирования потребителя о наличии или отсутствии осадков.

Датчик ветра ультразвукового типа расположен в верхней части корпуса КМ-МИК. Состоит из пяти ультразвуковых приемопередатчиков, закрепленных на двух параллельных круглых поверхностях - один сверху (приемник) и четыре снизу (передатчики). Приемник размещается сверху по центру. Передатчики расположены снизу, попарно напротив друг друга, симметрично относительно центра, под углом 90° друг к другу и наклонены к приемнику под углом 60° .

Такое расположение ультразвуковых приемопередатчиков образует два тракта измерений длительности распространения ультразвуковых колебаний в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях, и позволяет вычислить значения горизонтальных составляющих скорости и направления ветра. Алгоритм вычисления скорости и направления ветра использует результаты измерений длительности распространения ультразвуковых колебаний в двух направлениях каждой плоскости, и исключает влияние параметров внешней среды (температуры, относительной влажности и давления) на результаты измерений.

Каждый ультразвуковой приемопередатчик имеет элементы обогрева.

Датчик атмосферного давления частотного типа и электронные платы КМ-МИК размещены в центральной части корпуса КМ-МИК под цилиндрическим кожухом.

Первичным преобразователем датчика давления является тензочувствительный кварцевый резонатор. Алгоритм вычисления атмосферного давления контролирует температурную стабильность кварцевого резонатора и учитывает температуру окружающей среды для обеспечения метрологических характеристик во всем рабочем температурном диапазоне. Обработку сигналов и выдачу результатов измерений в цифровых кодах обеспечивает плата контроллера датчика давления.

Электронные платы КМ-МИК, в том числе контроллер КМ-МИК обеспечивают:

- электропитание компонентов КМ-МИК;
- управление работой компонентов КМ-МИК, в частности: диагностика компонентов КМ-МИК, проведение измерений, обмен информацией с датчиком давления, передача информации в линию связи в цифровых кодах, сохранение информации во внутренней энергонезависимой памяти, обработка команд, поступающих по линии связи, вывод информации на индикатор (дисплей) КМ-МИК.

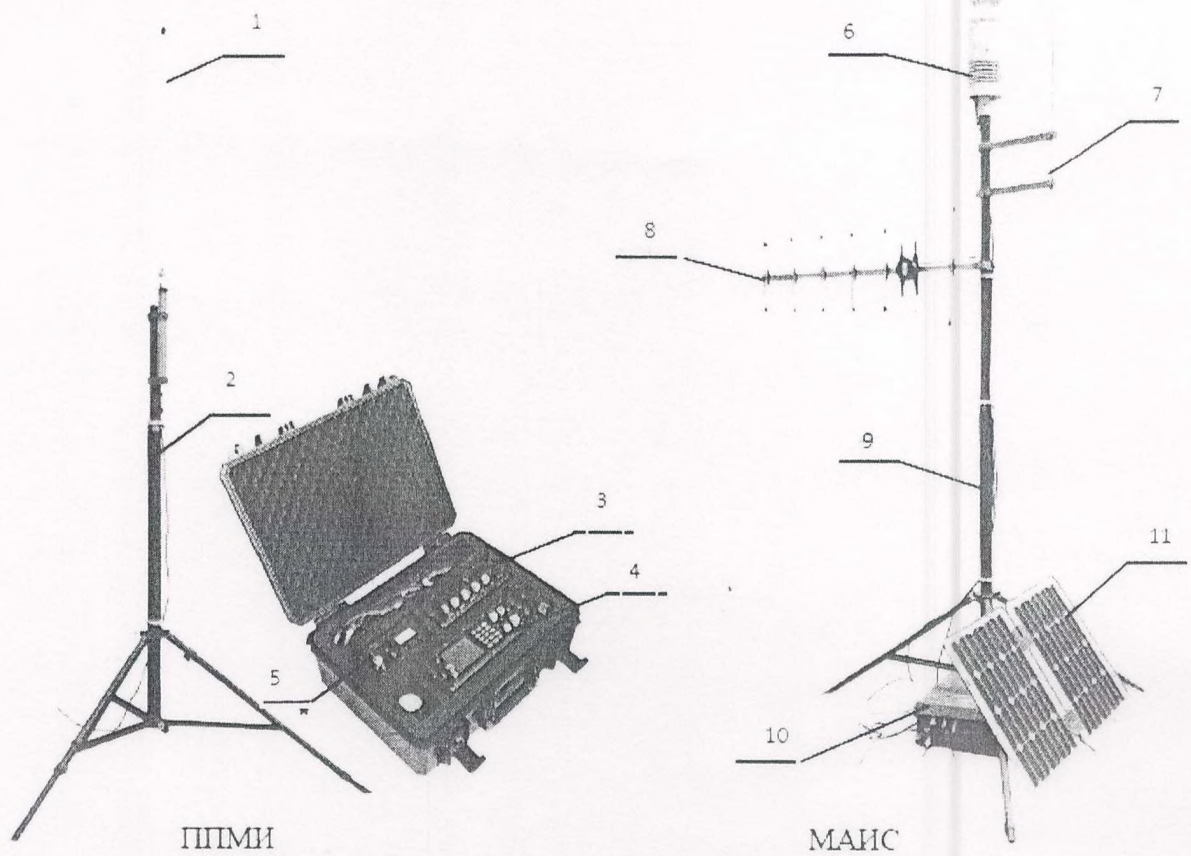
Под датчиком давления и электронными платами в радиационной защите расположены первичные преобразователи температуры и относительной влажности воздуха (термометр сопротивления и преобразователь влажности емкостного типа), защищенные фильтром от загрязнений.

На фланце КМ-МИК расположены:

- посадочное крепежное отверстие;
- индикатор (дисплей);
- разъем «ЛИНИЯ» для подключения кабеля питания и связи;
- кнопка «РЕЖИМ» для управления работой индикатора (дисплея);
- штуцер датчика атмосферного давления для проведения поверки;
- шпилька заземления;
- маркировка и пломбировка КМ-МИК.

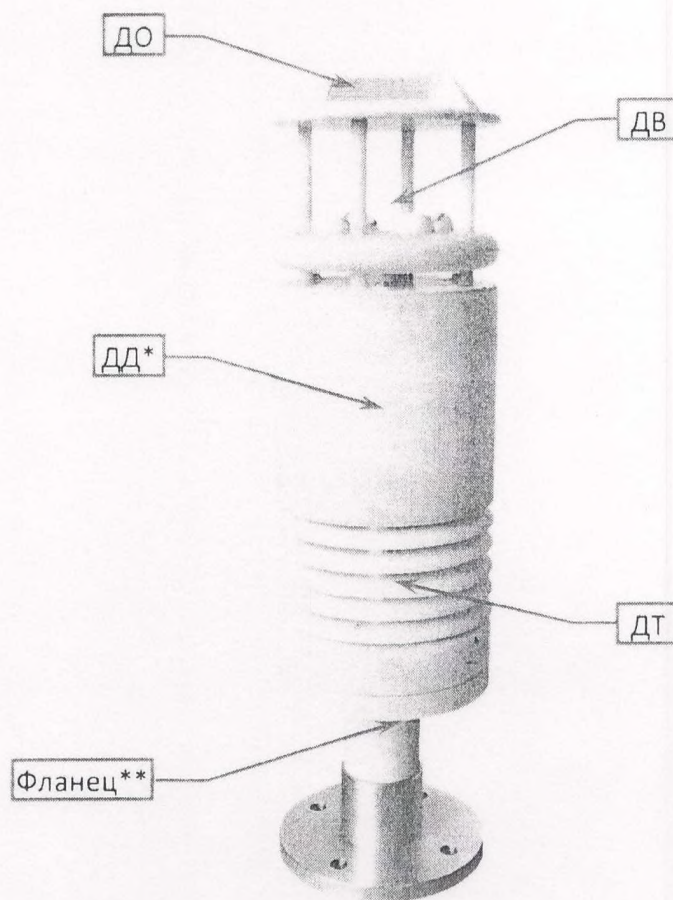
По условиям эксплуатации МАМС относится к аппаратуре группы 1.3 по ГОСТ РВ 20.39.304-98, вид климатического исполнения УХЛ.

Общий вид МАМС и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Общий вид и место пломбирования КМ-МИК от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.



- 1 - антенна ППМИ; 2 - мачта (входит в состав комплекта инструмента и принадлежностей);
3 - блок обеспечения питанием; 4 - модуль приема метеорологических измерений МПМИ;
5 - аккумуляторная батарея с устройством контроля заряда (входит в состав комплекта инструмента и принадлежностей); 6 - КМ-МИК; 7 - грозозащита (входит в состав комплекта инструмента и принадлежностей); 8 - антенна МАИС; 9 - мачта;
10 - устройство приемопередающее УПП; 11 - батарея солнечная в футляре (входит в состав комплекта инструмента и принадлежностей).

Рисунок 1 - Общий вид МАИС и место нанесения знака утверждения типа



ДО - датчик осадков

ДВ - датчик ветра

ДД - датчик давления

ДТ - датчик температуры и относительной влажности воздуха

* - ДД и электронные платы КМ-МИК, размещенные внутри корпуса

** - место нанесения знака утверждения типа и пломбирования

Рисунок 2 - Общий вид и места пломбирования и нанесения знака утверждения типа КМ-МИК

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) МАМС включает:

- ПО «Малогабаритная автоматическая измерительная станция» ИКШЮ.041-01-1, встроенное в МАИС, обеспечивает выполнение следующих задач:

- 1) сбор данных с КМ-МИК;
- 2) оцифровку сигналов с КМ-МИК;
- 3) обработку полученных цифровых значений с учетом градуировочных коэффициентов;
- 4) чтение данных из памяти и расчет контрольной суммы ПО;
- 5) передачу полученных данных на ППМИ.

- ПО «Пункт приема метеорологических измерений» ИКШЮ.041-01-2, встроенное в ППМИ, обеспечивает выполнение следующих задач:

- 1) прием и обработку метеорологических и идентификационных данных с МАИС;
- 2) чтение данных из памяти ППМИ и расчет контрольной суммы ПО;
- 3) передачу запросов к МАИС;

4) диагностика и отображение данных о неисправностях;

5) отображение метеорологических данных полученных с МАИС на встроенном дисплее;

6) представление полученных данных от МАИС в виде графиков, таблиц и отчетов;

7) хранение данных.

- ПО «Программа контроллера комплекса метеорологического КМ-МИК» РОФ.МЕСП.00044-01, встроенное в КМ-МИК, обеспечивает выполнение следующих задач:

1) проведение и обработку измерений скорости и направления ветра, температуры и относительной влажности воздуха, а также определение наличия осадков;

2) обмен данными в цифровых кодах с датчиком давления (встроенным в КМ-МИК);

3) обмен данными в цифровых кодах по линии связи с МАИС;

4) взаимодействие с пользователем посредством индикатора, кнопки «РЕЖИМ» и обмена данными по линии связи (обмена данными с МАИС).

- ПО «Программа контроллера датчика давления» РОФ.МЕСП.00045-01, встроенное в датчик давления, обеспечивает проведение и обработку измерений атмосферного давления, а также обмен информацией в цифровых кодах по интерфейсу связи с контролером КМ-МИК.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки)

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программа «Малогабаритная автоматическая измерительная станция» ИКШЮ.041-01-1	Программа «Пункт приема метеорологических измерений» ИКШЮ.041-01-2	«Программа контроллера комплекса метеорологического КМ МИК» РОФ.МЕСП.00044 -01	«Программа контроллера датчика давления» РОФ.МЕСП.00045-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	96f372b0aa348760dc8f51e628f0fec.md5	b98678d2ad09e46fc4433f8daedf62ce.md5	0x923B10C0, CRC32	0x85CFF1F2, CRC32

Уровень защиты ПО МАМС от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики МАМС

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений горизонтальной составляющей скорости ветра, м/с	от 0,2 до 75
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, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления горизонтальной составляющей скорости ветра, °: - при скорости ветра более или равной 0,5 м/с - при скорости ветра менее 0,5 м/с	± 3 не нормируется

Техническая таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -60 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	±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	±0,3

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание МАИС: система автономного питания напряжением, В	12
Электропитание ППМИ: - от аккумуляторной батареи напряжением, В; - от сети переменного тока частотой (50±1) Гц напряжением, В; - от сети постоянного тока напряжением, В	12 от 187 до 242 В от 12 до 26
Продолжительность непрерывной работы МАИС в автономном режиме, сут	10
Продолжительность непрерывной работы ППМИ в автономном режиме, сут	3
Габаритные размеры составных частей МАМС, мм, не более: - комплекс метеорологический КМ-МИК (диаметр x высота); - блок приемопередающий (длина x ширина x высота); - модуль приема метеорологических измерений (длина x ширина x высота)	ø120 x 385 245 x 90 x 220 280 x 100 x 235
Масса основных составных частей МАМС, кг, не более: - КМ-МИК; - блок приемопередающий; - модуль приема метеорологических измерений	1,7 1,74 1,80
Условия эксплуатации МАМС: 1) МАИС обладает прочностью к воздействию предельных температур, °С - устойчива к воздействию относительной влажности воздуха при температуре 35 °С, % - ИК имеют следующие рабочие диапазоны температур: ИК температуры воздуха, °С ИК относительной влажности воздуха, параметров ветра, атмосферного давления, °С 2) МАИС устойчива к воздействию росы и инея 3) МАМС обладает прочностью к воздействию синусоидальной вибрации частотой 25 Гц с амплитудой, мм 4) МАМС обладает прочностью к многократным ударам при транспортировании с ускорением 30 м/с ² при частоте ударов, ударов/мин 5) Эффективность экранирования МАМС от воздействия внешнего электромагнитного поля, дБ, не менее: - в диапазоне от 100 до 1500 МГц - в диапазоне от 1500 до 3000 МГц 7) ППМИ имеет следующий рабочий диапазон температур, °С	от -60 и +60 до 100 от -60 до +60 от -50 до +50 0,1 от 80 до 120 60 50 от 0 до 40
Средняя наработка на отказ, ч	5000
Средний срок службы, лет	7

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим способом или тиснением на корпус МАМС, а также на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность МАМС

Наименование составных частей	Обозначение	Количество на исполнение			
		осн.	-01	-02	-03
Малогабаритная автоматическая измерительная станция в составе:	ИКШЮ.416328.003	1	1	1	-
	ИКШЮ.416328.003-01	-	-	-	1
Антенна	ИКШЮ.464668.001	10	5	1	-
Грозозащита	SP3000P N-штекер/ N-гнездо	10	5	1	-
Мачта	ИКШЮ.301421.064	1	1	1	1
Комплект кабелей	ИКШЮ.305651.043	1	1	1	-
Устройство приемопередающее в составе:	ИКШЮ.434916.001	1	1	1	-
Комплекс метеорологический КМ-МИК	МЕСП.416321.100	10	5	1	1
Блок приемопередающий	ИКШЮ.434946.003	10	5	1	1
Батарея аккумуляторная с устройством контроля заряда	ИКШЮ.436534.001	10	5	1	1
Антенна	NV 2410-0-5000	10	5	1	1
Пункт приема метеорологических измерений в составе:	ИКШЮ.434946.001	1	1	1	-
Антенна	FA-134UV-220	1	1	1	-
Антенна	NV 2410-0-5000	1	1	1	-
Модуль приема метеорологических измерений	ИКШЮ.434946.002	1	1	1	-
Блок обеспечения питания МАМС	ИКШЮ.435565.001	1	1	1	-
Комплект кабелей	ИКШЮ.305651.042	1	1	1	-
Комплект запасных частей	ИКШЮ.305653.028	1	-	-	-
	ИКШЮ.305653.028-01	-	1	-	-
	ИКШЮ.305653.028-02	-	-	1	-
	ИКШЮ.305653.028-03	-	-	-	1
Комплект инструмента и принадлежностей	ИКШЮ.305654.049	1	-	-	-
	ИКШЮ.305654.049-01	-	1	-	-
	ИКШЮ.305654.049-02	-	-	1	-
	ИКШЮ.305654.049-03	-	-	-	1
Комплект упаковок для изделия МАМС	ИКШЮ.305635.005	1	-	-	-
	ИКШЮ.305635.005-01	-	1	-	-
	ИКШЮ.305635.005-02	-	-	1	-
	ИКШЮ.305635.005-03	-	-	-	1
Комплект эксплуатационных документов		1	1	1	1

Поверка

осуществляется по документу ИКШЮ.416328.002 Д6 «Инструкция. Малогабаритные автоматические метеорологические станции МАМС. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 3 апреля 2017 г. и ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 8 мая 2018 г.

Основные средства поверки:

-государственный первичный специальный эталон единицы скорости воздушного потока 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 ГРЭ № 254-0165 (регистрационный номер 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 ГРЭ № 254-0164 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0164.2016);

-государственный рабочий эталон 1 разряда единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от 500 до 1100 гПа ГРЭ № 254-0218 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0218.2016).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых МАМС с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в формуляр.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к малогабаритным автоматическим метеорологическим станциям МАМС

ГОСТ Р 8.542-86 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1-1·10⁶ Па

ГОСТ РВ 20.39.304-98

ИКШЮ.416328.002 ТУ Малогабаритная автоматическая метеорологическая станция МАМС. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «ЛОМО» (АО «ЛОМО»)

ИНН 7804002321

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20

Телефон: (812) 292-52-42, факс: (812) 542-18-39

E-mail: lomo@lomo.sp.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

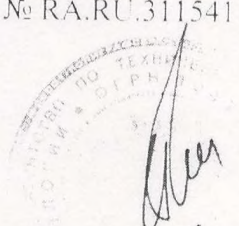
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru; Web-сайт: http://www.vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

« 23 » 06

2018 г.

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
8/восемь ЛИСТОВ(А)

