

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты метеорологические автоматизированные АМК-2

Назначение средства измерений

Комплекты метеорологические автоматизированные АМК-2 (далее - АМК-2) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры воздуха, относительной влажности воздуха.

Описание средства измерений

Принцип действия АМК-2 основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Измеренные метеорологические параметры преобразуются микроконтроллером модуля МДМП в цифровые коды и передаются на пульт АМК-2.

В качестве первичных измерительных преобразователей используются аналого-цифровые датчики соответствующих физических величин: скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры воздуха, относительной влажности воздуха.

Общий вид АМК-2 приведен на рисунках 1, 2.

Комплект метеорологический автоматизированный АМК-2 состоит из модуля МДМП, пульта АМК-2, блока АКБ соединенных кабельными линиями связи; мачты для установки модуля МДМП на высоте 2,5 м над поверхностью Земли в открытой атмосфере и кейса.

АМК-2 поставляется в двух исполнениях - носимый (исполнение АДБР.416321.065.000.00) и стационарный (исполнение АДБР.416321.065.000.00-01), отличающиеся комплектом поставки.

Текущие значения измеряемых метеорологических параметров отображаются на мониторе пульта АМК-2.

Основные составные части АМК-2:

- модуль МДМП;
- пульт АМК-2.

Корпус МДМП, выполнен в виде металлического герметичного цилиндра, в верхней части которого на рамках-держателях размещены три пары ультразвуковых преобразователей (излучатель/приемник), обеспечивающих измерение скорости и направления горизонтальной составляющей скорости ветра, вертикальной составляющей скорости ветра, а так же температуры воздуха.

Принцип действия ультразвукового датчика скорости ветра и температуры основан на физической зависимости скорости распространения акустических колебаний в воздушной среде от плотности, характеризующей скоростью движения среды (доплеровское смещение), температурой, влажностью и давлением воздуха в среде распространения ультразвука.

В нижней части корпуса МДМП размещены датчики атмосферного давления и влажности воздуха.

В качестве датчика относительной влажности воздуха используется сорбционно-емкостной чувствительный элемент, размещенный на плате микроконтроллера, имеющий прямой контакт с воздушной средой, окружающей корпус АМК-2.

В качестве датчика атмосферного давления используется тензометрический чувствительный элемент, размещенный непосредственно на плате микроконтроллера.

ПУ АМК-2 выполняет считывание показаний внешних датчиков, питание и обмен данными с МДМП, отображение кодов обнаруженных ошибок, отображение уровня заряда блока АКБ по величине питающего напряжения, опрос кнопок пленочной клавиатуры.

Вспомогательные составные части АМК-2:

- блок АКБ для обеспечения автономной работы АМК-2 носимого (исполнение АДБР.416321.065.000.00);
- кейс для ручной транспортировки составных частей АМК-2 носимого (исполнение АДБР.416321.065.000.00);
- мачта универсальная - обеспечивает заданную высоту расположения МДМП над поверхностью Земли;

Схема пломбировки АМК-2 от несанкционированного доступа указана на рисунке 3.

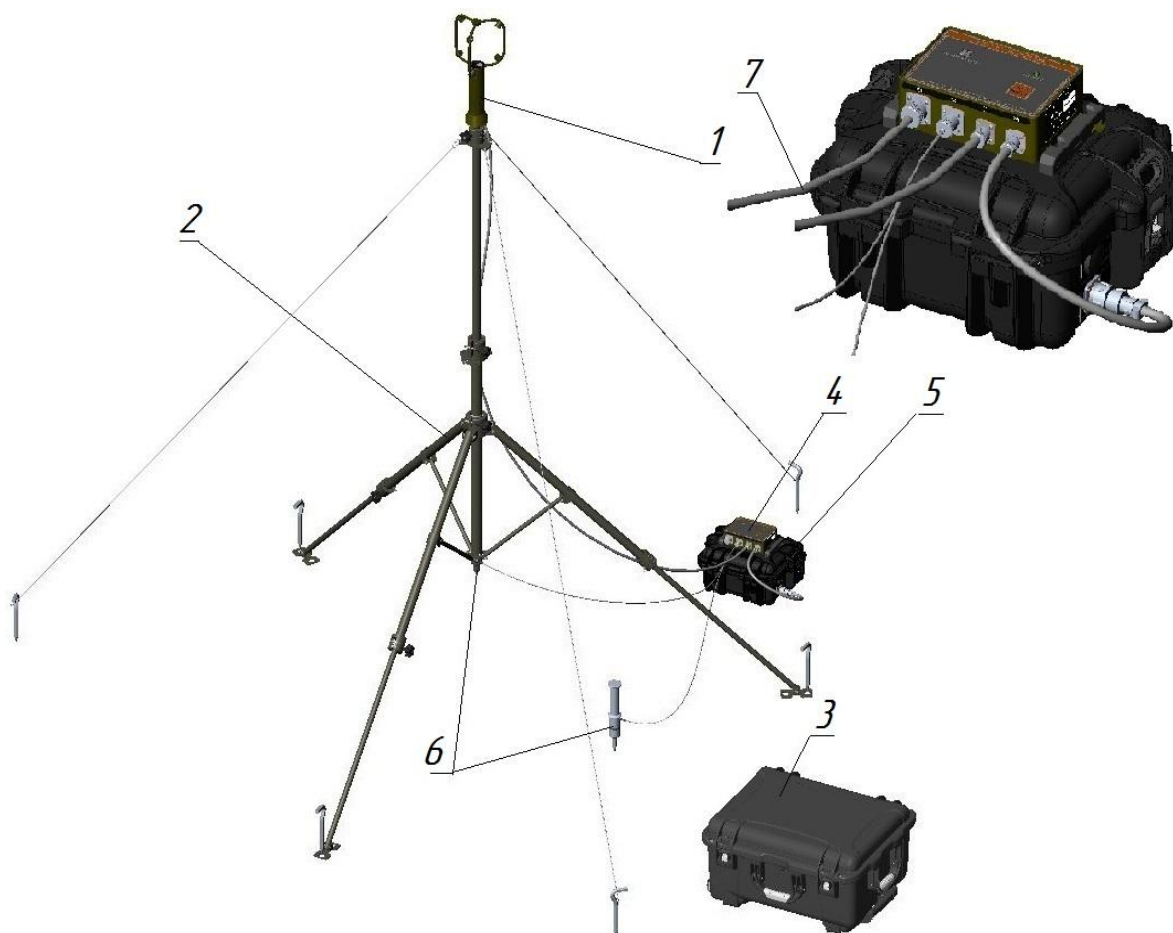


Рисунок 1 - Общий вид АМК-2 носимого (исполнение АДБР.416321.065.000.00)
1 - модуль МДМП; 2 - мачта универсальная; 3 - кейс; 4 - пульт АМК-2; 5 - блок АКБ;
6 - комплект дополнительных датчиков; 7 - кабель интерфейса.

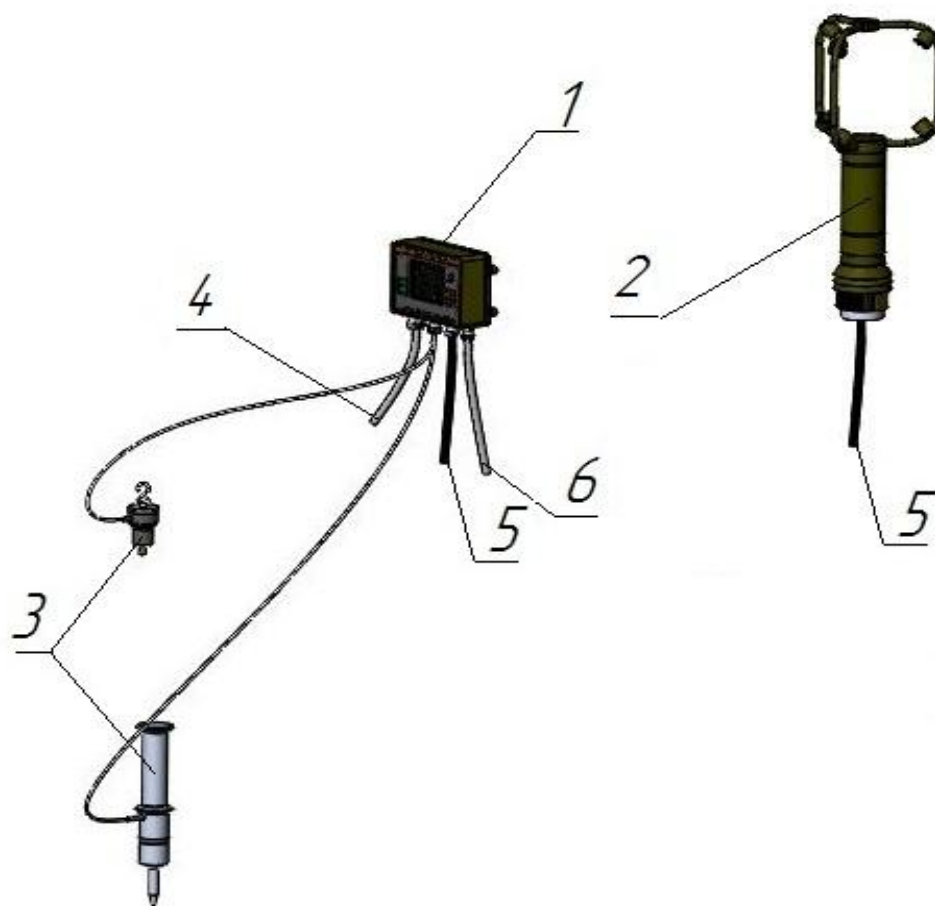


Рисунок 2 - Общий вид АМК-2 стационарного (исполнение АДБР.416321.065.000.00-01)
1 - пульт АМК-2; 2 - модуль МДМП-01; 3 - комплект дополнительных датчиков температуры;
4 - кабель интерфейса; 5 - кабель соединительный (для подключения МДМП);
6 - кабель питания пульта АМК-2

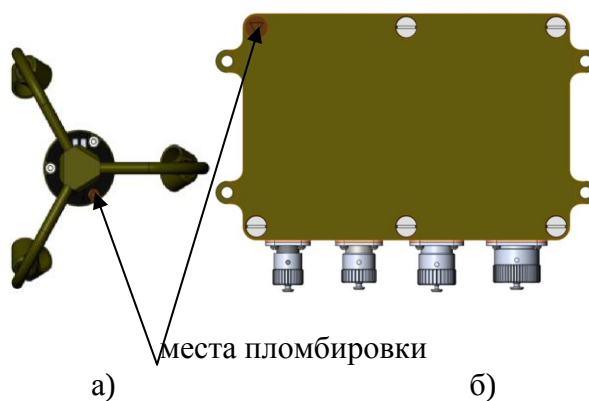


Рисунок 3 - Схема пломбировки АМК-2 от несанкционированного доступа:
а - МДМП (вид сверху) , б - пульт АМК-2 (вид сзади)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АМК-2 включает:

- ПО «Программа контроллера модулей МДМП(-01)» АДБР.416321.065.100.00, встроенное в модули МДМП(-01) обеспечивает выполнение следующих задач:

1) сбор данных с датчиков метеорологических параметров (датчика атмосферного давления, датчика температуры воздуха, датчика влажности воздуха, скорости и направления ветра);

2) оцифровку сигналов с датчиков метеорологических параметров;

3) обработку полученных цифровых значений с учетом градуировочных коэффициентов;

4) расчет значений скорости, направления ветра, и температуры по данным с датчиков метеорологических параметров;

5) чтение данных из памяти и расчет контрольной суммы ПО;

6) передачу полученных данных в пульты АМК-2(-01, -02, -03) для дальнейшей обработки.

- ПО «Программа контроллера пультов АМК-2, АМК-2-02» АДБР.416321.065.200.00, «Программа контроллера пультов АМК-2-01, АМК-2-03» АДБР.416321.065.200.00-01, встроенное в пульты АМК-2, обеспечивает выполнение следующих задач:

1) прием метеорологических и идентификационных данных с модуля МДМП;

2) чтение данных из памяти контроллера пультов и расчет контрольной суммы ПО;

3) передачу запросов к модулю МДМП, на значения измеренных метеорологических параметров;

4) передачу данных от модуля МДМП, также идентификационных данных ПО модуля МДМП и ПО пульта АМК-2 терминалам (ЭВМ с СПО «Метеокомплект») по запросу с терминала в виде цифрового кода. Прием и передача информации осуществляется по двухпроводной линии связи;

5) отображение данных о неисправностях АМК-2 (ПО «Программа контроллера пультов АМК-2, АМК-2-02» АДБР.416321.065.200.00);

6) отображение метеорологических данных полученных с модуля МДМП на встроенном в пульт АМК-2 дисплее (ПО «Программа контроллера пультов АМК-2-01, АМК-2-03» АДБР.416321.065.200.00-01).

- СПО «Метеокомплект» АДБР.00350-01 34 01 - программа, устанавливаемая на ЭВМ. СПО «Метеокомплект» обеспечивает выполнение следующих задач:

1) прием и обработку данных с АМК-2 (не более десяти штук);

2) представление полученных данных от АМК-2 в виде графиков, таблиц и отчетов;

3) диагностика АМК-2;

4) хранение данных.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки)

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	АДБР.416321.065.200.00	АДБР.416321.065.200.00-01	АДБР.416321.065.100.00	АДБР.00350-01 34 01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.1	не ниже 1.1	не ниже 1.0

Окончание таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение	Значение
Цифровой идентификатор ПО	a5bb156e05a6ddc3d769e0e653e91350, md5	30871edc0f274b76001a9a7ddb39772e, md5	7198b95634c4ecb4b7873577d2282348, md5	4440ee6ca4271afc24e25ebe79ca7e6f445488a4127a2697d65196e89e30bb ed (по алгоритму ГОСТ Р 34.11-2012)

Уровень защиты ПО АМК-2 от непреднамеренных и преднамеренных измерений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики АМК-2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений горизонтальной составляющей скорости ветра Wh^* , м/с	от 0,1 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений горизонтальной составляющей скорости ветра, м/с: - в диапазоне от 0,1 до 10 м/с включ. - в диапазоне от 10 до 30 м/с	$\pm 0,4$ $\pm(0,2 + 0,02 Wh)$
Диапазон измерений вертикальной составляющей скорости ветра Wv^{**} , м/с	от 0,1 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений вертикальной составляющей скорости ветра при, м/с: - в диапазоне от 0,1 до 10 м/с включ. - в диапазоне от 10 до 15 м/с	$\pm 0,4$ $\pm(0,2 + 0,02 Wv)$
Диапазон измерений направлений горизонтальной составляющей ветра, градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направлений горизонтальной составляющей ветра при скорости ветра более 2 м/с, градус	$\pm 3,5$
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	± 1
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С: - в диапазоне от -50 до +20 °С включ. - в диапазоне от +20 до +50 °С включ.	$\pm 0,3$ $\pm(0,3 + (t-20) \cdot 0,02)$
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 10 до 98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	± 3
Примечания * - Wh - горизонтальная составляющая скорости ветра; ** - Wv - вертикальная составляющая скорости ветра.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры составных частей средства измерений (высота; ширина; длина), мм, не более	
Модуль МДМП	440; 160; 180
Пульт АМК-2(-01)	135; 180; 55
Пульт АМК-2-02(-03)	120; 165; 60
Блок АКБ	180; 270; 330
Масса основных составных частей средства измерений, кг, не более	
Модуль МДМП	2,5
Пульт АМК-2(-01)	1,5
Пульт АМК-2-02 (-03)	0,8
Блок АКБ	9
Параметры электрического питания: напряжение постоянного тока, В	от 12 до 30
Срок службы, лет	15
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более	от -50 до +50 98
Условия хранения и транспортирования: - диапазон предельных температур, °С - пониженное давление при авиатранспортировании, гПа - механические удары многократного действия с ускорением до 735 м/с ² при частоте ударов, ударов/мин, не более	от -65 до +70 °С 120 120

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим способом, тиснением или другими способами нанесения маркировки на корпус пульта АМК-2 рядом с наименованием составной части, а также типографским способом на титульные листы Руководства по эксплуатации и Формуляра.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АМК-2

Наименование	Обозначение	Количество в зависимости от исполнения	
		носимый	стационарный
Мачта универсальная (с чехлом)	АДБР.454649.069.790.00	1	-
Кейс	АДБР.416321.065.800.00	1	-
Блок АКБ	АДБР.416321.065.300.00	1	-
Модуль МДМП	АДБР.416321.065.100.00	1	-
Модуль МДМП-01	АДБР.416321.065.100.00-01	-	1
Пульт АМК-2	АДБР.416321.065.200.00	*	
Пульт АМК-2-01	АДБР.416321.065.200.00-01	*	
Пульт АМК-2-02	АДБР.416321.065.200.00-02	*	
Пульт АМК-2-03	АДБР.416321.065.200.00-03	*	
Комплект дополнительных датчиков	АДБР.416321.065.730.00	*	
Кабель интерфейса	АДБР.416321.065.722.00	*	
Кабель питания	АДБР.416321.065.712.00	*	
Руководство по эксплуатации	АДБР.416321.065.000.00 РЭ	1	
Формуляр	АДБР.416321.065.000.00 ФО	1	
Методика поверки	МП 254-0034-2017	1	

Окончание таблицы 4

Окончание таблицы 4			
Наименование	Обозначение	Количество в зависимости от исполнения	
		носимый	стационарный
Примечание - Количество составных частей, отмеченных «*», определяется в соответствии со спецификацией на конкретный образец поставляемого АМК-2, согласуемой с Заказчиком предварительно.			

Поверка

осуществляется по документу МП 254-0034-2017 «Комплекты метеорологические автоматизированные АМК-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 14 апреля 2017 г.

Основные средства поверки:

- государственный первичный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012, диапазон воспроизведения значений скорости воздушного потока от 0,05 до 100,00 м/с, среднеквадратическое отклонение $S_0 = 0,1$ м/с; диапазон воспроизводимых значений угла направления от 0° до 360°, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1^\circ$;

- государственный рабочий эталон 1 разряда единицы давления в области абсолютного давления в диапазоне от 500 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности основного средства измерений: ± 10 Па по ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 до 10^6 кПа;

- 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, границы доверительной погрешности основного средства измерений: в диапазоне от минус 60 до 0,01 °С - 0,01 °С; в диапазоне от 0,01 до 70 °С - 0,002 °С по ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

- государственный рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 до 100 % при температурах воздуха от минус 50 до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности основного средства измерений: ± 1 % по ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов;

- штангенциркуль ШЦ-200 с ценой деления 0,1 мм., верхним пределом измерений не менее 200 мм (номер в Госреестре 28051-04).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ 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 комплектам метеорологическим автоматизированным АМК-2

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 до 10^6 кПа

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

ГОСТ 8.016-81 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла

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

АДБР.416321.065.000.00 ТУ «Комплекты метеорологические автоматизированные АМК-2. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Адвент» (ООО «НПП «Адвент»)

ИНН 7839348320

Почтовый адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, Набережная Обводного канала, д.227, корп. 1

Телефон/факс: (812) 325-67-42

Испытательный центр

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

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

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

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: inf@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.

« ____ » _____ 2017 г.