

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

ФГУП «ВНИИМ им Д. И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

28 мая 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики ветра магнитоэлектрические ДВМ-6410

Методика поверки

МП 2550-0317-2018

Руководитель отдела  
скорости и расхода воздушного  
и водного потоков ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Попов

Руководитель отдела  
метеорологических систем ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.П. Ковальков

Санкт-Петербург

2018

## 1 Область применения

Настоящая методика распространяется на датчики ветра магнитоэлектрические ДВМ-6410 (далее датчики) предназначены для измерений скорости и направления ветра (воздушного потока) в приземных слоях атмосферы, обработки и передачи данных потребителю.

Интервал между поверками – два года.

## 2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта
1 Внешний осмотр	6.2
2 Опробование, идентификация ПО	6.3
3 Определение метрологических характеристик	6.4
4 Оформление результатов поверки	7

В случае несоответствия датчика требованиям какой-либо из операций поверки, датчик считается непригодным к эксплуатации, и дальнейшая поверка прекращается.

## 3 Средства поверки и вспомогательное оборудование

3.1 При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства поверки и вспомогательное оборудование:

- аэродинамическая измерительная установка - рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ 8.886-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока» с диапазоном воспроизведений скорости воздушного потока от 0,5 до 60 м/с;

- лимб по ГОСТ 8.016-81 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла» с диапазоном измерений от 0 до 360 градусов с погрешностью не более  $\pm 1$  градус;

- комплекс поверочный портативный КПП-4, диапазон воспроизведения и измерения частоты вращения вала от 20 до 15000 об/мин, абсолютная погрешность  $\pm 0,003 \omega$  об/мин, где  $\omega$  - значение частоты вращения вала; диапазон измерения угла поворота от 0 до 360°, абсолютная погрешность  $\pm 1^\circ$ ;

- термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений температуры воздуха от 0 до 60°C, погрешность измерений  $\pm 0,3$  °C; диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 98 %, погрешность измерений  $\pm 2$  % в диапазоне от 0 до 90 % включ.,  $\pm 3$  % в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерений атмосферного давления от 300 до 1100 гПа, погрешность измерений  $\pm 2,5$  гПа в диапазоне от 700 до 1100 гПа;

3.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Примечание: допускается применять аналогичные средства поверки, обеспечивающие запас точности не менее 1:3.

## 4 Требования безопасности и требования к квалификации поверителя

4.1 При поверке необходимо соблюдать требования, определяемые:

- межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00 (с изменениями 2003г.);

- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;

- требованиями безопасности при эксплуатации установок, применяемых средств поверки и поверяемого с преобразователя, приведенными в эксплуатационной документации.

4.2 При поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

4.3 К поверке допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право проведения поверки и эксплуатации поверочной установки, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III согласно «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) и правила пользования средствами поверки. Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности, в том числе и на рабочем месте.

## **5 Условия поверки**

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

-температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;

-относительная влажность от 30 до 90 %;

-атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;

-поверочная среда – воздух

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки датчика проверяют комплектность технической документации.

### **6.2 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности датчика технической документации;

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность датчика, следов вскрытия корпуса; поверяемый датчик не должен иметь механических повреждений.

### **6.3 Опробование**

Подготавливают датчик к работе, подключают к источнику питания и персональному компьютеру в соответствии с Руководством по эксплуатации ЛАНИ.416136.002 РЭ (далее - РЭ). Проверяют функционирование согласно указаниям, приведенным в 2.3.3, 2.3.3 РЭ. Включить источник питания, предварительно установив на его выходе напряжение постоянного тока 12 В. Запустить программу АСК.ЕХЕ «Обслуживание датчика ветра», как показано на рисунке 1.

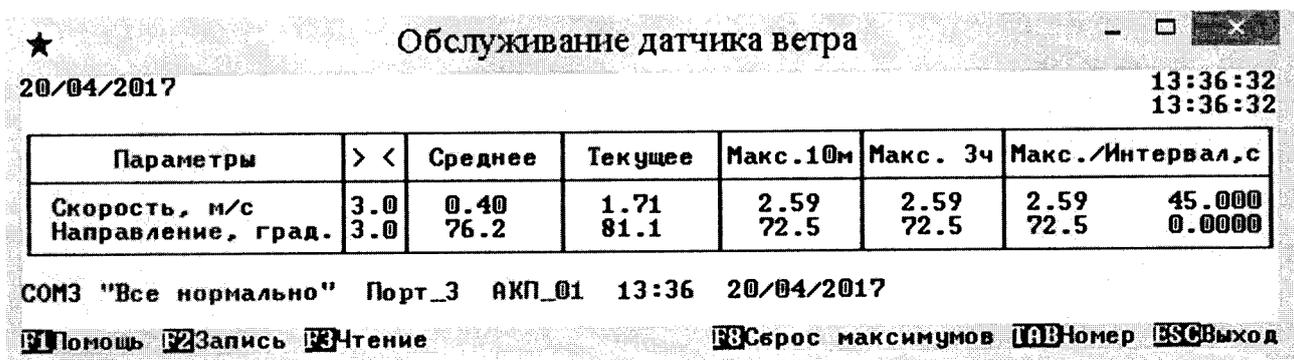


Рисунок 1

На дисплее компьютера высветятся значения скорости и направления ветра. Если вышеуказанные функции выполняются, датчик допускается к поверке.

Отображение идентификационных данных встроенного ПО проводится с помощью программы Ask.exe из комплекта поставки. При нажатии на клавиши CTRL+F1 данные выводятся в последней строке. Идентификационные данные ПО датчика приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	DVM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	A1EE18EA

#### 6.4 Определение метрологических характеристик датчика

Определение метрологических характеристик датчика при первичной или периодической поверке проводят в соответствии с п.6.4.1, периодическую поверку на месте эксплуатации проводят в соответствии с п.6.4.2.

6.4.1 При первичной (или периодической) поверке определение погрешности проводят путем сравнения значений скорости, измеренной датчиком, с эталонным значением скорости воздушного потока в эталонной установке следующим образом:

- Последовательно задают в эталонной установке 5 значений скорости воздушного потока от 0,6 до 60 м/с, равномерно распределенных в диапазоне измерений;

После установки скорости воздушного потока

- Определяют скорость воздушного потока по датчику.

- Определяют абсолютную погрешность датчика  $\Delta_v$  при каждой скорости воздушного потока в эталонной установке, м/с, по формуле 1:

$$\Delta_v = V_v - V_э. \quad (1)$$

где  $V_э$  – эталонная скорость воздушного потока, м/с

$V_v$  – скорость воздушного потока по показаниям датчика, м/с

Для определения погрешности при измерении направления воздушного потока, датчик без флюгера и вертушки устанавливают на координатный стол таким образом, чтобы ось флюгера была закреплена в центре оси вращения согласно 2.3.5 РЭ. Штангу датчика совмещают с нулем координатного стола и закрепляют в этом положении. При вращении лимба координатного стола вращается ось флюгера, а штанга датчика неподвижна. В программе обслуживания ветра с помощью клавиш CTRL+END переключают измерительный контроллер в режим измерения угла направления без вращения вертушки.

С помощью координатного стола датчик ориентируют под углами 0; 90; 150; 180; 210; 270, 300, 359 градус. При каждом значении углового положения снимают отсчёт текущих значений направления воздушного потока.

Абсолютную погрешность измерений направлений  $\Delta\phi$  ветра определяют как разность между значениями направления воздушного потока по датчику  $\phi_v$  и эталонными значениями  $\phi_\varepsilon$  углового положения датчика, заданного при помощи координатного стола по формуле 2:

$$\Delta\phi = \phi_v - \phi_\varepsilon \text{ (градус)} \quad (2)$$

6.4.2 Периодическая поверка на месте эксплуатации выполняется в следующем порядке:

Для определения погрешности при измерении скорости воздушного потока присоединяют раскручивающее устройство (КПП-4) к чувствительному элементу поверяемого датчика скорости воздушного потока. Устанавливают на пульте управления КПП-4 значения частоты вращения оси раскручивающего устройства из КПП-4 в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений (соответствие частоты вращения и эталонной скорости воздушного потока рассчитывается по переводной функции, указанной в ЭД). На каждой имитируемой скорости воздушного потока фиксируют значения измеренные  $V_{изм}$  и значения эталонные  $V_{эт}$ , снимаемые с пульта КПП-4. Вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta V$ , м/с, по формуле 3:

$$\Delta V = V_{изм} - V_{эт} \quad (3)$$

Для определения погрешности при измерении направления воздушного потока устанавливают датчик на лимб из комплекта КПП-4 таким образом, чтобы показания соответствовали  $(0 \pm 1)$  градус. Задают лимбом значения направления воздушного потока в пяти точках, равномерно распределённых по всему диапазону измерений. На каждом заданном значении фиксируют значения измеренные  $\phi_{измi}$  и значения эталонные  $\phi_{этi}$ , заданные лимбом. Вычисляют абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока  $\Delta\phi$ , градус, по формуле:

$$\Delta\phi = \phi_{измi} - \phi_{этi} \quad (4)$$

Датчик считается прошедшим поверку, если абсолютная погрешность датчика не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности:

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,6 до 60
Диапазон измерений направления воздушного потока, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости ветра $V$ в диапазоне скорости, м/с	
- в диапазоне скорости от 0,6 до 5 м/с включительно	$\pm 0,5$
- в диапазоне скорости свыше 5 до 60 м/с	$\pm(0,25+0,05V)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	$\pm 5,0$

Датчик, не прошедший поверку, к дальнейшей работе не допускается.

## 7 Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной знаком поверки, или выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении

порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

Составляют протокол поверки датчика по форме, рекомендованной в Приложении 1.

При отрицательных результатах поверки датчик к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин, согласно действующих правил.

Знак поверки наносится на паспорт датчика или на свидетельство о поверке.

ПРОТОКОЛ  
поверки датчика ветра магнитоэлектрического ДВМ-6410

Зав. номер \_\_\_\_\_ принадлежит \_\_\_\_\_

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C \_\_\_\_\_
- относительная влажность, % \_\_\_\_\_
- атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

Методика поверки МП 2550-0317-2018 утверждена ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 28.06.2018 г.

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Внешний осмотр \_\_\_\_\_ соответствует/не соответствует

Опробование \_\_\_\_\_ соответствует/не соответствует

определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока

№	$V_B$ м/с	$V_3$ м/с	$\Delta_v = V_B - V_3$ м/с	Нормируемое значение м/с

определение абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока

№	$\varphi_B$ градус	$\varphi_3$ градус	$\Delta_\varphi = \varphi_B - \varphi_3$ градус

Датчик ветра магнитоэлектрический ДВМ-6410

зав. номер \_\_\_\_\_ годен (негоден)

Поверитель \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_