

ОКПД2 26.51.12.190

АНЕМОМЕТР ДВЭС-2

Руководство по эксплуатации

ЕСКТ.416136.002РЭ



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Основные технические данные и характеристики	4
1.3 Состав изделия	6
1.4 Устройство и работа.....	6
1.5 Маркировка.....	8
1.6 Упаковка и хранение.....	8
1.7 Требования безопасности.....	8
1.8 Требования охраны окружающей среды.....	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	9
2.1 Подготовка изделия к использованию.....	9
2.2 Использование изделия.....	12
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	13
4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	14
5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	14
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	15
7 КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА.....	15
8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	15
9 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ.....	17
10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ.....	17
11 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	18
Приложение А.....	20
Приложение Б	20
Приложение В.....	21
Приложение Г.....	23
Приложение Д.....	26

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления с принципами работы, конструкцией, содержит указания по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению анемометра ДВЭС-2. РЭ также содержит сведения о назначении, технических данных, составе, конструкции и работе ДВЭС-2 и его составных частей.

Монтаж и обслуживание анемометра ДВЭС-2 должны проводиться квалифицированным, технически подготовленным персоналом, при строгом соблюдении указаний, приведенных в настоящем РЭ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Анемометр ДВЭС-2 (в дальнейшем – ДВЭС) предназначен для измерений скорости и направления воздушного потока (ветра) и передачи полученных результатов измерений по цифровому каналу связи на внешние устройства отображения информации или в системы сбора метеорологических данных.

Характеристики ДВЭС соответствуют документам Минприроды России и другим в части обязательных метрологических требований, в том числе показателей точности измерений, к оборудованию, используемого при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии, метеорологии и смежных областях.

Область применения - гидрометеорология, метеорологическое обеспечение транспорта, мониторинг состояния окружающей атмосферы, промышленная безопасность.

ДВЭС обеспечивает измерение скорости и направления воздушного потока (ветра) от 0,5 до 60,0 м/с и от 0 до 360°, обработку результатов измерений (вычисление средних скорости и направления ветра за 2 и 10 мин, максимальной скорости ветра за 2 и 10 мин), и передачу по цифровому каналу связи указанных выше результатов измерений.

ДВЭС выполнен в виде конструкции, на которой закреплены датчики направления и скорости ветра, модуль обработки данных. Передача информации от ДВЭС на внешние устройства отображения информации или системы сбора метеорологических данных осуществляется без запроса раз в секунду по цифровому каналу в стандарте RS485 со скоростью передачи 38400 б/с в виде ASCII-кодов на расстоянии до 1000 м по двухпроводной линии связи с сопротивлением не более 100 Ом/км. Возможен перевод ДВЭС в режим работы по запросу с протоколом обмена Modbus и изменение скорости обмена.

Анемометр ДВЭС-2 предназначен для эксплуатации вне и внутри помещений в диапазоне рабочих температур от минус 50 до 50°C и относительной влажности до 98% при 35°C. ДВЭС стоек к воздействию дождя и пыли, росе и инею.

Питание ДВЭС осуществляется от источника постоянного тока с напряжением от 20 до 27 В, мощностью не менее 10 Вт.

Условное обозначение ДВЭС при заказе:

«Анемометр ДВЭС-2 ЕСКТ.416136.002ТУ».

1.2 Основные технические данные и характеристики

1.2.1 ДВЭС обеспечивает:

- измерение скорости воздушного потока (ветра) от 0,5 до 60,0 м/с
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока (ветра) $\pm (0,3+0,02 \cdot V)$ при $V < 10$ м/с и $\pm 0,05 \cdot V$ при $V \geq 10$ м/с, где V – измеренное значение скорости воздушного потока (ветра);
- измерение направлений воздушного потока (ветра) от 0 до 360° с пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3^\circ$;

- измерение и вычисление мгновенных и средних за 2 и 10 мин значений скорости и направления ветра со скользящими интервалами осреднения;
- вычисление максимального значения скорости ветра на скользящих интервалах 2 и 10 мин.

1.2.2 ДВЭС обеспечивает передачу каждую секунду мгновенных и средних значений скорости и направления воздушного потока (ветра), при этом обновление показаний скорости и направления воздушного потока (ветра) происходит при каждой передаче, показания среднего значения за 2 мин обновляются один раз в 10 с, показания среднего значения за 10 мин обновляются один раз в 2 мин.

1.2.3 ДВЭС обеспечивают передачу раз в секунду информации в виде ASCII-кодов со скоростью 38400 б/с, 8 бит, 1 стоп-бит, без проверки четности на индикаторное устройство или в системы сбора информации в стандарте RS485. При использовании кабеля типа «витая пара» с погонным сопротивлением не более 100 Ом/км, индуктивностью 0,5 мГн/км, емкостью 0,08 мкФ/км, ДВЭС обеспечивает передачу данных на скорости 38400 б/с на расстояние до 1200 м. Также возможен перевод ДВЭС в режим работы по запросу в соответствии с протоколом Modbus с другими параметрами передачи (скорость, четность).

1.2.4 ДВЭС сохраняет внешний вид и работоспособность в диапазоне рабочих температур окружающего воздуха от минус 50 до 50°С и после воздействия предельных температур от минус 50 до 60 °С.

1.2.5 ДВЭС сохраняет внешний вид и работоспособность во время и после воздействия повышенной влажности до 98 % при температуре 35°С.

1.2.6 ДВЭС, упакованный в транспортную тару, прочен к воздействию температур от минус 50 до 50 °С, соответствующим условиям транспортирования.

1.2.7 ДВЭС, упакованный в транспортную тару, прочен к воздействию ударов с ускорением 100 м/с² с длительностью импульса 5 - 20 мс при количестве ударов 2000, соответствующих условиям транспортирования «Л» по ГОСТ Р 51908-2002.

1.2.8 ДВЭС сохраняет работоспособность при напряжении питающей сети постоянного тока в диапазоне от 20 до 27 В.

1.2.9 Максимальная мощность, потребляемая ДВЭС от сети постоянного тока, не превышает 10 Вт.

1.2.10 Габаритные размеры и масса ДВЭС приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Размеры и масса анемометра ДВЭС

Обозначение составных частей	Составная часть	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
		длина	ширина	высота	
ЕСКТ.416136.002	Анемометр ДВЭС-2	400	280	520	3,2

1.2.11 Идентификационные данные программного обеспечения, используемого в ДВЭС, соответствуют таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационный номер программного обеспечения	Версия (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа анемометра ДВЭС	643.ЕСКТ.00001-14	v.14	A82C5614	CRC32

1.2.12 ДВЭС обеспечивает круглосуточный режим работы без перерывов на техническое обслуживание.

1.2.13 Средняя наработка ДВЭС на отказ составляет 20 000 ч.

1.2.14 Срок службы ДВЭС, включая срок хранения, составляет не менее 8 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 ДВЭС выполнен в виде несущей конструкции, на которой закреплены датчики направления и скорости ветра, блок электроники, в котором расположены необходимые для работы ДВЭС электронные устройства. Общий вид и размеры ДВЭС представлены в приложении А.

1.3.2 В комплект поставки ДВЭС входят:

- анемометр ДВЭС-2 - 1 шт.;
- руководство по эксплуатации ЕСКТ.416136.002 РЭ с приложением «Анемометр ДВЭС-2. Методика поверки МП 255-0135-2013»;
- упаковка.

Примечание: Блок питания в комплект поставки ДВЭС не входит. Для питания ДВЭС может быть использован блок питания БПЭС ЕСКТ.436534.005 производства АО «НПП «Электронстандарт», в состав которого дополнительно входит устройство для защиты цифрового выхода ДВЭС от микросекундных импульсных помех. Для питания ДВЭС допускается использовать блок питания другого производителя с выходным напряжением 24 В и силой тока 0,5 А, удовлетворяющий потребителя по допустимым условиям эксплуатации.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 ДВЭС состоит из датчиков скорости воздушного потока (вертушка) и направления воздушного потока (флюгер), а также модуля обработки данных, который осуществляет прием данных от датчиков, передачу и обработку информации, формирование питающих напряжений.

1.4.2 Элементом, преобразующим скорость воздушного потока в механическое движение, является вертушка, которая под воздействием воздушного потока вращается вместе с валом, на конце которого располагается магнит. Магнит вращается над датчиком магнитного поля, сигнал от которого преобразуется в цифровой сигнал, соответствующий положению магнита. Аналогично устроен и флюгер для определения направления воздушного потока. Периодическое чтение кода углового положения

позволяет определять угловое положение флюгера направления воздушного потока и частоту вращения вертушки. Коэффициент пересчета частоты вращения вертушки устанавливается на этапе калибровки ДВЭС и хранится в памяти микроконтроллера.

1.4.3 Процессор модуля обработки данных принимает сигналы от датчиков скорости и направления, формирует выходной сигнал. Значение скорости ветра является средним значением за последние 3 с, при этом обновление данных производится один раз в секунду. На интервале осреднения 2 мин обновление данных происходит один раз в 3 с, а при интервале осреднения 10 мин – один раз в 2 мин. Обновление данных максимальной скорости за 10мин происходит один раз в 2 мин.

1.4.4 Микроконтроллер формирует выходные сигналы в ASCII-кодах в основном режиме или в соответствии с протоколом Modbus при работе по запросу. Формат и скорость передаваемых данных приведены в приложении.

1.4.5 ДВЭС соединяется с устройствами отображения информации или метеорологическими комплексами двухпроводной линией связи с передачей измерительной информации в стандарте RS-485. Формат сообщений в ASCII-кодах о мгновенной скорости и направлении воздушного потока, а также рассчитанные средние значения этих параметров за 2 и 10 мин, значения максимальной скорости воздушного потока описаны в приложении В. В основном режиме работы данные от ДВЭС в виде ASCII-кодов без запроса передаются один раз в секунду.

1.4.6 На нижней и верхней крышках блока обработки данных ДВЭС имеются кабельные вводы для кабелей, идущих от датчиков, и кабеля связи, идущего к внешнему устройству отображения информации или системе обработки. Параметры двухпроводной линии связи между ДВЭС и внешние устройства отображения информации должны отвечать следующим требованиям:

- суммарное активное сопротивление обеих жил двухпроводной линии связи – не более 200 Ом;
- емкостная составляющая - не более 0,1 мкФ.

При подключении необходимо учитывать, что линия связи RS485 имеет полярность. В случае неправильного подключения связь ДВЭС с другими устройствами будет нарушена. Схема подключения ДВЭС к внешним устройствам приведена в приложении Б.

1.4.7 Датчики скорости и направления, корпус модуля обработки ДВЭС размещены на T-образной конструкции, которая имеет присоединительную площадку для размещения ДВЭС на метеорологической мачте типа М-82 или аналогичной.

1.4.8 Для метеорологических измерений параметров ветра ДВЭС устанавливается в соответствии с рекомендациями п.2.1.4.

1.4.9 Для правильного определения направления ветра ДВЭС должен быть ориентирован вдоль направления север – юг, при этом конец, на котором расположен флюгер, должен быть направлен на север, а конец, на котором установлена вертушка, – на юг, как показано на рисунке А.1 приложения А.

Для отображения данных, поступающих от ДВЭС в режиме работы без запроса, может быть использовано самостоятельно собранное устройство отображения инфор-

мации, состоящее из компьютера с конвертором интерфейсов. Для вывода на экран дисплея текущих показаний можно использовать любую доступную программу визуализации данных в ASCII-кодах, поступающих на COM порт, например: HyperTerminal, Comset, работающих совместно с ОС Windows.

1.4.10 ДВЭС имеет возможность изменения калибровочных коэффициентов, хранящихся в памяти микроконтроллера. Режим доступа к этой области памяти обеспечивается по протоколу Modbus. Во избежание несанкционированного доступа и изменений метрологически значимых коэффициентов программы, информация пользователю предоставляется по дополнительному запросу.

Примечания:

1) Описание протокола обмена и команд для перевода и работы ДВЭС по запросу с протоколом MODBUS приведены в приложении Г.

2) Первичная и периодическая поверка должна осуществляться при работе ДВЭС в режиме передачи информации в виде ASCII-кодов в соответствии с п.п. 1.2.2 и 1.2.3.

3) Рекомендуется производить подключение ДВЭС к линии связи через устройство защиты от импульсных помех для предотвращения выхода из строя анемометра из-за наведенной импульсной помехи в кабеле.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка наносится на корпус ДВЭС и содержит:

- а) знак предприятия-изготовителя;
- б) наименование «Анемометр ДВЭС-2»
- в) знак утверждения типа средства измерений;
- г) заводской номер и год выпуска.

1.5.2 Маркировка нанесена способом, обеспечивающим сохранность надписей в течение всего срока службы ДВЭС.

1.5.3 На транспортной таре нанесены основные, дополнительные надписи и манипуляционные знаки "ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО", "БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ".

1.6 Упаковка и хранение

1.6.1 Поставка ДВЭС производится в транспортной упаковке. Упаковка обеспечивает сохранность ДВЭС при транспортировании и хранении по группе 1 ГОСТ 15150-69.

1.7 Требования безопасности

1.7.1 Безопасность конструкции ДВЭС соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75. По способу защиты человека от поражения электрическим током конструкция соответствует классу 0I.

1.7.2 К работам по монтажу, установке, ремонту и эксплуатации ДВЭС допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и ознакомленные с руководством по эксплуатации ЕСКТ.416136.002 РЭ.

1.7.3 ДВЭС должен быть надежно заземлен в месте установки. Все работы, связанные с монтажом ДВЭС, необходимо проводить при полностью отключенном напряжении питания.

1.8 Требования охраны окружающей среды

При хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации ДВЭС не наносит вреда окружающей природной среде и здоровью человека.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Вскрыть упаковку и извлечь ДВЭС.

2.1.2 Сверить соответствие содержимого упаковки с упаковочной ведомостью, заводского номера ДВЭС с указанным в руководстве по эксплуатации. Произвести внешний осмотр и убедиться, что ДВЭС не имеет механических повреждений.

2.1.3 Для проверки работы движущихся частей убедиться в том, что после легкого толчка вертушка ДВЭС вращается плавно и равномерно до полной остановки, эту же операцию повторить с флюгером.

Для проверки функционирования подключить ДВЭС в соответствии со схемой приложения Б и выполнить действия по п.п.2.2.1 – 2.2.3. После подачи питания на ДВЭС он должен начать передачу данных в соответствии с приложением В. При вращении вертушки и флюгера должны меняться показания в соответствующих строках передаваемых данных.

2.1.4 Произвести монтаж ДВЭС на месте постоянной эксплуатации в соответствии с утвержденным проектом.

Для получения корректных показаний, размещение ДВЭС должно соответствовать следующим требованиям:

а) мачта должна находиться на значительном расстоянии от объектов, способных создать помехи для работы ДВЭС, в том числе:

- сооружений, групп деревьев, холмов – расстояние не менее 10-ти кратной высоты объектов;

- лесов – расстояние не менее 20-ти кратной средней высоты леса;

- оврагов, обрывов – расстояние не менее 50 м;

б) ДВЭС должен быть установлен таким образом, чтобы он обдувался чистым воздушным потоком и был расположен вдали от источников тепла, дымовых труб, вентиляционных агрегатов, источников пыли;

в) не устанавливать ДВЭС в зоне прямого действия излучения РЛС.

2.1.5 Высота, на которой рекомендуется устанавливать ДВЭС для метеорологических наблюдений, должна быть $(10,0 \pm 0,5)$ м. Для установки ДВЭС можно применять мачту метеорологическую М-82 ТУ 25-04.1523-65. Для крепления ДВЭС к диску мачты используют три болта М8х50, не входящих в комплект поставки ДВЭС.

2.1.6 Посадочная часть мачты имеет штырь диаметром 18 мм, длиной 48 мм. ДВЭС устанавливается на штырь, производится ориентация ДВЭС относительно сторон горизонта и фланцы закрепляются между собой упомянутыми выше болтами.

2.1.7 Для правильного определения направления ветра, конец ДВЭС, на котором расположен флюгер, после монтажа на мачту должен быть ориентирован на север, а

конец ДВЭС, на котором расположена вертушка, должен быть направлен на юг (см. приложение А).

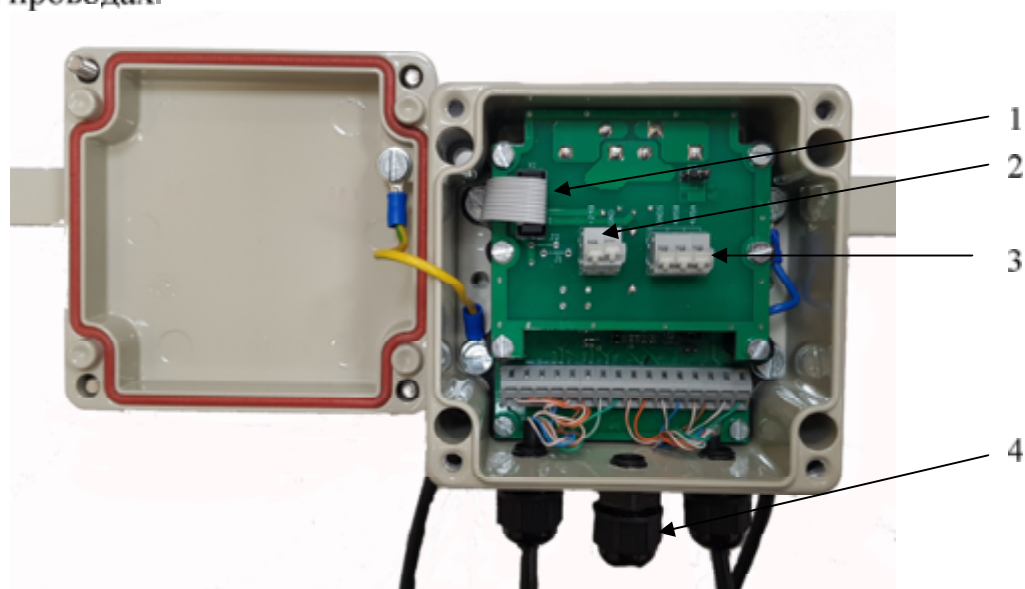


Рисунок 1 - Корпус ДВЭС с винтами крепления крышки.

2.1.8 Для электрического подключения ДВЭС необходимо (см. рисунок 1):

- открутить 4 винта поз.1 рис.1 и снять крышку корпуса ДВЭС;
- отсоединить разъем поз.1 рис.2 от платы соединительной, закрепленной внутри крышки корпуса ДВЭС.

Кабелем требуемой длины соединить ДВЭС с источником питания и индикаторным устройством. В качестве кабеля можно использовать витую пару с 2 или 4 парами, имеющую наружный диаметр от 6 до 8 мм и предназначенную для применения вне помещений. Допускается параллельное соединение пар для уменьшения падения напряжения на проводах.



1- шлейф для соединения коммутационной платы с платой обработки; 2– клеммные соединители для питающего напряжения +24В . 3 - кабельный ввод для кабеля питания и линии связи; 4 – клеммные соединители для подключения канала связи.

Рисунок 2 - Корпус ДВЭС со снятой крышкой

Для монтажа кабеля необходимо (см. рисунок 2):

- ослабить зажимную гайку и пропустить через кабельный ввод 3 кабель;
- соединить жилы кабеля с клеммными соединителями поз. 2 и 4;
- закрутить гайку кабельного ввода поз.3 так, чтобы обеспечить плотный обжим кабеля;
- подключить разъем поз.1 рисунок 2;
- установить крышку корпуса на место и плотно закрутить 4 винта;
- установить ДВЭС и закрепить его на мачте так, чтобы его ориентация соответствовала рисунку А.1 приведенному в приложения А данного руководства.

Второй конец кабеля, соединенного с ДВЭС, подключить к БП и индикаторному устройству. Необходимо обратить внимание на правильность подачи полярности питания и соединения линии связи.

Надежно соединить клемму заземления на задней стороне корпуса ДВЭС с контуром заземления в месте установки.

При использовании блока питания производства АО «НПП «Электронстандарт», его необходимо закрепить на конструкции диаметром от 60 до 90 мм на расстоянии от 10 до 15 м от ДВЭС. Для этого необходимо вставить болты поз.2 и 3 рисунка 4 в отверстия сверху и снизу шасси блока питания поз.1 рисунка 4, надеть шайбы, навернуть и плотно закрутить гайки поз. 3 и 5 рисунка 4.



1 – шасси БП; 2,6 – болты крепления; 3,5– гайки крепления болтов; 4 – скоба

Рисунок 3 – элементы крепление БП к опоре

После установки болтов, БП приложить к конструкции в месте установки, одеть скобу, шайбы, пружинные шайбы, навернуть и затянуть гайки.

Для электрического соединения ДВЭС с БП необходимо:

- ослабить гайки кабельных вводов поз.1, 3, 5 рисунка 3;
- ввести в кабельные вводы соответствующие кабели питания 220 В, кабель от ДВЭС, кабель (цифрового) выхода и при помощи зажимов подключить их к контактам БП;
- соединить клемму заземления с контуром заземления в месте установки БП.



1 – кабельный ввод кабеля питания 220 В; 2 и 4 – головки болтов крепления БП к мачте; 3 и 5 – кабельные вводы для кабеля идущего от ДВЭС цифрового выхода; 6 – клемма заземления.

Рисунок 4 - Блок питания производства АО «НПП «Электронстандарт»

ВНИМАНИЕ! При использовании блоков питания других производителей и при значительных расстояниях между ДВЭС и видеоконтрольным устройством, рекомендуется в непосредственной близости от ДВЭС устанавливать и подключать ДВЭС через устройство защиты от импульсных помех!

2.2 Использование изделия

2.2.1 После подачи питания ДВЭС с заводскими настройками начинает без запроса передавать данные.

2.2.2 Для визуализации показаний в режиме работы без запроса, необходимо подключить цифровой выход ДВЭС через конвертор интерфейсов «RS485 – порт ком-

пьютера» к компьютеру, на котором установлена программа чтения портов, например HyperTerminal из состава ОС Windows XP.

- включить компьютер, подать питание на ДВЭС, проконтролировать наличие информации о скорости и направлении ветра, поступающей от ДВЭС;

- при вращении вертушки наблюдать изменения параметра V на компьютере;

- при изменении положения флюгера наблюдать изменения параметра Q на компьютере. Направлению флюгера на север соответствует значение Q, равное 0.

2.2.3 Описание передаваемых ДВЭС данных, а также описание интерфейса для перевода ДВЭС в режим работы по запросу приведено в приложениях В и Г.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 При техническом обслуживании (далее – ТО) должны быть выполнены работы, указанные в таблице 3. При высокой запыленности, наличии дыма или других загрязнений в воздухе, ТО должно проводиться по мере необходимости.

Таблица 3 – Работы, выполняемые при ТО

Наименование работ	Вид технического обслуживания
	Ежегодное
Внешний осмотр и, при необходимости, очистка от пыли и грязи;	+
Проверка надежного соединения контакта заземления	+
Проведение периодической поверки	+

При проведении ТО требуется консистентная водостойкая смазка, например, ЛИТОЛ-24, для смазки клеммы заземления. Смазка в комплект поставки не входит.

3.2 При внешнем осмотре проверяют отсутствие пыли и грязи, механических повреждений конструкции ДВЭС, а также отсутствие повреждений соединительного кабеля, соединяющего ДВЭС с другими устройствами. Пыль и грязь удаляется только с наружных поверхностей, без разборки прибора, при помощи чистой ветоши и мыльного раствора способом, исключающим попадание влаги внутрь ДВЭС.

3.3 ДВЭС является средством измерений и должен проходить периодическую поверку один раз в год, а также если он подвергался ремонту. Поверку ДВЭС производят в соответствии с методикой поверки, приведенной в приложении Г. Приборы, не прошедшие периодическую поверку, отправляют в ремонт. После ремонта ДВЭС должны пройти внеочередную поверку.

3.4 При проведении технического обслуживания должны выполняться меры безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током:

- металлическая конструкция (мачта), на которую устанавливается ДВЭС, должна быть заземлена;

- корпус ДВЭС должен быть надежно соединен с металлической конструкцией и заземлен;

- все операции по монтажу, демонтажу и техническому обслуживанию ДВЭС должны осуществляться при отключенном источнике питания.

4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

4.1 В таблице 4 указаны неисправности, которые могут появиться в процессе эксплуатации, и способы их устранения.

Таблица 4 – Возможные неисправности и способы их устранения

	Сообщение о неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
1	После включения питания отсутствуют данные от ДВЭС	<ul style="list-style-type: none"> - Неисправен кабель связи/питания; - Перепутана полярность подключения RS485; - Неисправен адаптер RS485; - Отсутствует питание на адаптере RS485; - Неисправен ДВЭС 	<ul style="list-style-type: none"> - Отремонтировать кабель; - Подключить в соответствии с рекомендуемой схемой; - Заменить адаптер; - Подключить внешний источник питания к адаптеру, если это предусмотрено конструкцией адаптера; - Направить ДВЭС в ремонт.
2	После включения питания, прибор выдаёт нечитаемые данные.	Неправильно установлены параметры связи: например, скорость или перепутаны жилы линии связи.	<ul style="list-style-type: none"> - Установить скорость связи согласно РЭ; - Поменять местами жилы линии связи.

4.2 Если неисправность при помощи указанных в таблице 4 способов устранить не удалось, ДВЭС необходимо отправить производителю для проведения ремонта.

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ДВЭС является средством измерений и должен один раз в год проходить периодическую поверку в соответствии с документом МП 2550-0135-2013 «Анемометр ДВЭС-2. Методика поверки», разработанной и утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева». Методика поверки представлена в приложении к РЭ. При положительных результатах поверки госповеритель выдает свидетельство или заносит отметку и проставляет клеймо в подраздел 8.2 РЭ «Периодическая поверка». При отрицательных результатах поверки ДВЭС направляется в ремонт на завод-изготовитель.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 ДВЭС, упакованные в соответствии с техническими условиями ЕСКТ.416136.002 ТУ, могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

6.2 При транспортировании самолетом ДВЭС размещают в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.3 Расстановка и крепление в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение упакованного ДВЭС при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

6.4 Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемых для перевозки ДВЭС, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

6.5 ДВЭС, упакованный в соответствии с ЕСКТ.416136.002 ТУ, должен храниться в условиях соответствующих группе 1 ГОСТ 15150-69 в помещениях, в которых не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей.

7 КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА

Поставка ДВЭС производится в транспортной упаковке, с маркировкой соответствующей ГОСТ 14192-92. Упаковка обеспечивает сохранность ДВЭС при хранении и транспортировании.

8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

8.1 Анемометр ДВЭС-2 заводской № _____ соответствует техническим условиям ЕСКТ.413136.002 ТУ и признан годным к эксплуатации.*

Дата выпуска «__» _____ 202 г.

МП _____

Подпись представителя ОТК _____ расшифровка подписи

«__» _____ 202 г.

*Дополнительная информация: гарантийный срок для данного изделия увеличен до _____ месяцев

8.2 По результатам первичной поверки изделие признано годным к эксплуатации.

Дата поверки " __ " _____ 202 г.

Поверительное клеймо _____

Подпись поверителя

расшифровка подписи

8.3 Сведения о периодических и внеочередных поверках заносятся в таблицу 4

Таблица 4 – Сведения о периодических поверках

Вид поверки	Свидетельство о поверке	Дата проведения	Дата очередной поверки	Поверитель	
				Фамилия И.О.	Подпись, клеймо

9 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

9.1 Свидетельство о консервации

Анемометр ДВЭС-2 заводской № _____ упакован в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации

Дата консервации « ____ » _____ 202 г.

Срок консервации

МП

Консервацию произвел _____ (подпись)

Изделие после консервации принял _____ (подпись)

9.2 Свидетельство об упаковке

ДВЭС-2 заводской № _____ упакован в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации

Дата упаковки « ____ » _____ 202 г.

Упаковку произвел _____ (подпись)

Изделие после упаковки принял _____ (подпись)

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ

10.1 Предприятие-изготовитель АО «НПП «Электронстандарт» гарантирует соответствие ДВЭС ЕСКТ.416136.002 ТУ при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в настоящем РЭ.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев с даты передачи ДВЭС в покупателю.

Предприятие-изготовитель может устанавливать расширенные гарантийные обязательства, отметка о которых делается в п.9 в строке «Дополнительная информация».

10.3 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части либо весь ДВЭС целиком, если он не может быть исправлен на предприятии-изготовителе.

Периодическая поверка ДВЭС не входит в гарантийные обязательства предприятия-изготовителя.

10.4 Ремонт ДВЭС следует производить, руководствуясь разделом «Возможные неисправности и способы их устранения» настоящего РЭ. В случае других неисправностей ДВЭС по вопросам ремонта обращаться в группу ремонта предприятия-изготовителя:

АО «НПП «Электронстандарт»:
196006, С.-Петербург, ул.Цветочная, д.25, к.3;
тел.: (812) 676-28-80, 676-28-89;
факс: (812) 676-28-86;
E-mail: info@es-npp.ru

11 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа ДВЭС в период гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности, потребитель должен внести в таблицу 5 информацию о выявленных недостатках и выслать в адрес предприятия изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию изделия;
- характер дефекта или некомплектности.

Таблица 5

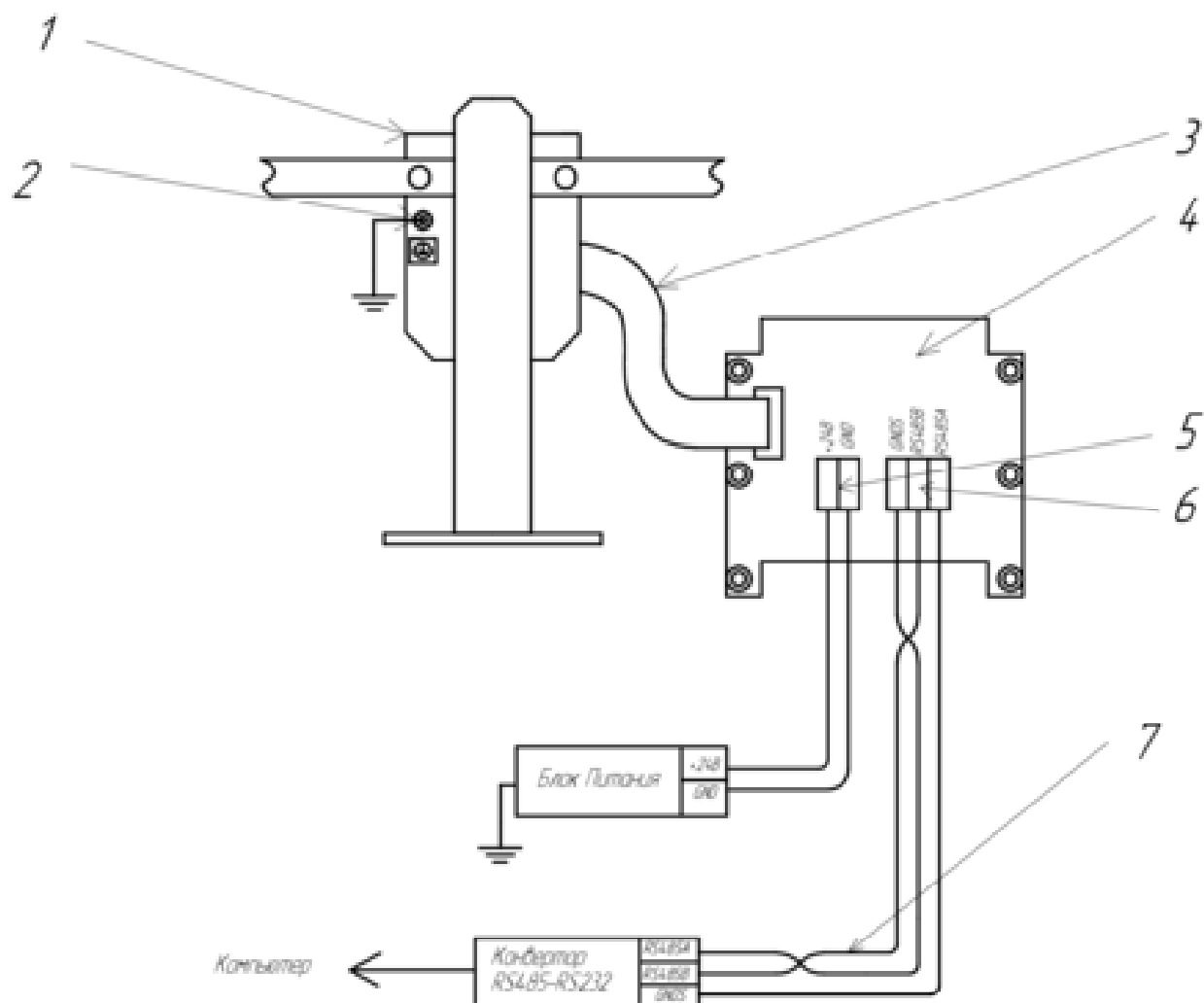
Дата	Количество часов работы газоанализатора с начала эксплуатации до возникновения неисправности	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации и номер письма	Меры, принятые к рекламации	Примечание

Приложение А
(обязательное)



Рисунок А.1 - Общий вид анемометра ДВЭС-2

Приложение Б (обязательное)



1 – анемометр ДВЭС-2; 2 – земляной контакт; 3 – шлейф соединительный платы обработки с коммутационной платой; 4 – плата коммутационная; 5 - клеммные соединители для подключения блока питания; 6 - клеммные соединители для подключения линии связи; 7 - линия связи, соединяющая ДВЭС-2 с компьютером (системой сбора информации).

Рисунок Б - Схема подключения ДВЭС-2

Примечание: соединение земляного контакта ДВЭС-2 должно быть выполнено в соответствии с п. 2.1.8 РЭ

Приложение В (обязательное)

Формат данных, передаваемых ДВЭС в режиме передачи без запроса (режим по умолчанию)

1. Основные характеристики:

- скорость передачи 38400 б/с;
- один стартовый бит;
- восемь информационных бит без бита контроля четности;
- один стоповый бит;
- периодичность передачи данных один раз в секунду.

2. В течении первых 30 с после включения ДВЭС передает строки таблицы В.1 с 1 по 19 включительно. Через 30 с работы и далее передаются строки с 5 по 19 включительно.

Строки состоят из последовательности ASCII-кодов, представленных в таблице В.1.

Таблица В.1 - ASCII-коды, передаваемые ДВЭС

№ строки	ASCII – код	Примечание
1	DWES-2	Название прибора
2	Net.adr XXX	Сетевой адрес (в режиме ModbusRTU)
3	643.ECKT.00001-14	Обозначение программы
4	V.14 A82C5614	Версия программного обеспечения, контрольная сумма
5	Type : DWES-2	Название прибора
6	Serial number : XXXX	Серийный номер
7	Operating time : XX..X	Наработка после включения (запись один раз в 30 мин), мин
8	V : XXX.XX	Скорость
9	Q : XXX.XX	Направление
10	V120 : XXX.XX	Скорость средняя за 120 с
11	Q120 : XXX.XX	Направление среднее за 120 с
12	V600 : XXX.XX	Скорость усредненная за 600 с
13	Q600 : XXX.XX	Направление среднее за 600 с
14	Vmax120 : XXX.XX	Максимальная скорость за 120 с
15	Vmax600 : XXX.XX	Максимальная скорость за 600 с
16	Vmax3600 : XXX.XX	Максимальная скорость за 3600 с
17	Magnetic field V : XX	Величина сигнала канала скорости
18	Magnetic field Q : XX	Величина сигнала канала направления
19	CRC : XXXXXXXX	Контрольная сумма всего пакета

Примечания:

- V – мгновенное (среднее за 3 с) значение скорости ветра, м/с;
- Q – мгновенное (среднее за 3 с) значение направления ветра отсчитанное относительно севера по часовой стрелке, в градусах;
- V120 – среднее за 120 с значение скорости ветра, м/с;
- Q120 – среднее за 120 с направление ветра, в градусах;
- V600 – среднее за 600 с значение скорости ветра, м/с;
- Q600 – среднее за 600 с направление ветра, в градусах;
- Vmax120 – максимальное значение скорости ветра за последние 120 с, м/с;
- Vmax600 – максимальное значение скорости ветра за последние 600 с;
- Vmax3600 – максимальное значение скорости ветра за последние 3600 с;
- Строки 17 и 18: – величина сигналов датчиков скорости и направления, которые могут находиться в диапазоне от 0 до 62.

Приложение Г
(обязательное)

Таблица Г.1 - Регистры ДВЭС-2 доступных для чтения и записи.

Тип переменной	Регистр	Назначение	Примечание
Int(4 байта)	2	Переключение режимов: 1 - ModBusRTU 0 - Передача ASCII-кодов без запроса	Чтение и запись. После сброса питания реализуется режим, установленный в регистре 64
Int(4 байта)	4	Серийный номер устройства	Чтение и запись
Int(4 байта)	8	Применяемая поправка на север	Чтение и запись
Int(4 байта)	30	Наработка ДВЭС (мин)	Чтение
float	32	Скорость (1 с) без поправки	Чтение
float	34	Скорость (3 с) без поправки	Чтение
float	36	Скорость (3 с) с поправкой	Чтение
float	38	Средняя скорость за 2 мин	Чтение
float	40	Средняя скорость за 10 мин	Чтение
float	42	Максимальная скорость за 2 мин	Чтение
float	44	Максимальная скорость за 10 мин	Чтение
float	46	Максимальная скорость за 1ч	Чтение
float	48	Направление (1 с) без поправки	Чтение
float	50	Направление (3 с) с поправкой	Чтение
float	52	Направление (1 с) с поправкой	Чтение
float	54	Среднее направление за 2 мин	Чтение
float	56	Среднее направление за 10 мин	Чтение
Int(4 байта)	58	Магнитное поле 1	Чтение
Int(4 байта)	60	Магнитное поле 2	Чтение
Int(4 байта)	62	Сетевой адрес	Чтение и запись
Int(4 байта)	64	Содержимое регистра определяет режим после включения: 0-Передача ASCII кодов без запроса; 1 – ModBusRTU	Чтение и запись После включения ДВЭС работает в режиме, заданном содержимым регистра 64
Int(4 байта)	66	Скорость обмена, б/с	Чтение и запись, от 4800 до 38400
Int(4 байта)	68	Содержимое регистра определяет наличие проверки четности в передаваемом байте	Чтение и запись 0 или X – без четности; 1 – четный, 2 – нечетный

Примечания:

1 Для чтения в режиме ModBusRTU регистров, указанных в таблице, необходимо использовать команду чтения 04 (0x04). Потребителю допускается изменять содержимое регистров 2, 62, 64, 66, 68. Для этого необходимо использовать команду записи 16 (0x10).

2 Считываемая информация хранится в двух последовательных регистрах с адресом кратным 2.

3 При записи в регистр 8 значения отличного от его текущего значения, происходит расчет и запись поправки, соответствующей ориентации флюгера на север в данный момент.

Примеры обмена данными с анемометром ДВЭС-2:

Посылка запроса к ДВЭС с сетевым адресом 01

Запрос на ДВЭС: → 01 04 00 08 00 06 F1 CA
01 – адрес устройства;
04 – код команды (чтение);
00 08 - адрес начального регистра;
00 06 - количество регистров (6 по 2 байта);
F1 CA – контрольная сумма пакета, 2 байта

Ответ ДВЭС: ← 01 04 0C XX XX XX XX XX XX XX XX XX XX XX cgc
sgc
01 - адрес устройства;
04 – код команды (чтение);
0C – кол-во байт в ответе (3 float по 4 байта);
XX XX XX XX значение регистра 8;
XX XX XX XX значение регистра 10;
XX XX XX XX значение регистра 12;
Cgc cgc – контрольная сумма пакета, 2 байта.

Перевод ДВЭС в режим MODBUS

Запрос на ДВЭС: → 01 10 00 02 00 02 04 00 00 00 01 cgc cgc
01 - адрес устройства;
10 - код команды (запись);
00 02 – адрес начального регистра;
00 02 – количество записываемых регистров;
04 – счетчик байт;
00 00 00 01–записываемые в ДВЭС данные (0x00000001);
cgc cgc – контрольная сумма пакета, 2 байта

Ответ ДВЭС: ← 01 10 00 02 00 02 cgc cgc
01 – адрес устройства;
10 – код команды (запись);
00 02 – адрес начального регистра;
00 02 – количество записанных регистров;
cgc cgc – контрольная сумма пакета, 2 байта.

Изменение скорости обмена данными

Запрос на ДВЭС: → 01 10 00 42 00 02 04 00 00 96 00 cgc cgc
01 – адрес устройства;

10 – код команды (запись);
00 42 – адрес начального регистра;
00 02 – количество записываемых регистров;
04 – счетчик байт;
00 00 96 00 – записываемые в ДВЭС данные
(0x00009600);
cfc cfc – контрольная сумма пакета, 2 байта

Ответ ДВЭС:

← 01 10 00 42 00 02 cfc cfc
01 – адрес устройства;
10 – код команды (запись);
00 42 – адрес начального регистра;
00 02 – количество записанных регистров;
cfc cfc – контрольная сумма пакета, 2 байта.

ВНИМАНИЕ! - Запись в неуказанные в таблице регистры не допускается!

Изменение содержимого таких регистров может привести к неправильной работе оборудования. Изменение содержимого регистров не является гарантийным случаем, восстановление работоспособности прибора в этом случае осуществляется за счет потребителя!

Приложение Д
(обязательное)

УТВЕРЖДАЮ

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н. И. Ханов

«29» июля 2013 г.

АНЕМОМЕТРЫ ДВЭС-2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 2550-0135-2013

Руководитель НИЛ ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 М.Б. Гуткин

Санкт-Петербург
2013 г.

Настоящая методика поверки распространяется на анемометры ДВЭС-2 (далее – ДВЭС), предназначенные для измерений скорости и направления воздушного потока (ветра) и передачи результатов измерений по цифровым каналам связи в стандарте RS-485 на внешние устройства отображения информации или системы сбора метеорологических данных и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операций	Номер пунктов методики	Обязательность проведения Операций	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	5.1	да	да
Опробование	5.2	да	да
Определение метрологических характеристик:			
Диапазона и абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока (ветра)	5.3	да	да
Диапазона и абсолютной погрешности при измерении направления воздушного потока (ветра)	5.4	да	да
Оформление результатов поверки	6	да	да

1.2 При отрицательных результатах одной из операций поверку прекращают.

2 Средства поверки

При проведении поверки применяют перечисленные ниже средства измерений.

2.1 Аэродинамическая установка с диапазоном воспроизведения скоростей воздушного потока от 0,5 до 60 м/с и абсолютной погрешностью $\pm 0,015 \cdot V$ где V- скорость воздушного потока, м/с;

2.2 Стол координатный с погрешностью $\pm 1^\circ$;

2.3 Термометр типа ТМ1 по ГОСТ 112-78 с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,4^\circ\text{C}$;

2.4 Секундомер механический типа СдСпр1-2, ТУ 25-1819 0021-90 с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,2$ с;

2.5 Барометр анероид типа МД-49-2;

2.6 Психрометр аспирационный типа М54, ТУ 25-08-809-70, с пределами допускаемой погрешности $\pm 2\%$;

Допускается применение других средств измерений с характеристиками не хуже вышеуказанных.

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

3.1 Безопасность ДВЭС должна отвечать требованиям ГОСТ 25861-83. При поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.3.006 и "Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей", а также требования безопасности соответствующих разделов руководств по эксплуатации ДВЭС и поверочной установки.

3.2 При выполнении поверочных работ блоки должны быть надежно заземлены, сопротивление защитного заземления должно быть не более 0,1 Ом.

3.3 Электрическое сопротивление изоляции блока питания, используемого совместно с ДВЭС, в нормальных климатических условиях должно быть не менее 20 МОм.

3.4. Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- для определения диапазона и погрешности измерений скорости воздушного потока установить ветрочувствительный элемент ветра (крыльчатку) ДВЭС в аэродинамической установке в зоне равных скоростей воздушного потока;

- для определения диапазона и погрешности определения направления воздушного потока установить ДВЭС так, чтобы датчик направления (флюгер) находился в центральной части воздушного потока, при этом нос флюгера направить точно вдоль оси навстречу воздушному потоку аэродинамической установки.

4 Условия поверки

- температура окружающей среды, °С	20 ± 5
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа,	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ДВЭС следующим требованиям:

- комплектность ДВЭС должна соответствовать ЕСКТ 416136.002 РЭ;
- лакокрасочные и гальванические покрытия не должны иметь видимых дефектов.

5.2 Опробование

Опробованию подвергаются ДВЭС, удовлетворяющие требованиям внешнего осмотра.

Целью опробования является проверка функционирования ДВЭС.

5.2.1 Проверка функционирования ДВЭС

а) привести во вращение элемент ветрочувствительный (крыльчатка) – он должен плавно вращаться без биений до остановки.

Привести во вращение флюгер ДВЭС – он должен плавно вращаться без биений до остановки.

Подключить блок питания +24В БП (в комплект ДВЭС не входит) к сети переменного тока 220В, ДВЭС подключить к блоку питания посредством кабеля, входящего в состав ДВЭС.

Подключить к цифровому выходу RS485 ДВЭС компьютер, имеющий порт с соответствующим конвертором, включить питание компьютера. После загрузки операционной системы запустить программу чтения порта компьютера, например, HyperTerminal из

состава ОС Windows или одну из свободно распространяемых в интернете программ Hercules, Comset или SerialportMonitor.

б) Включить БП и убедиться, что после включения ДВЭС в течении 30 секунд передаст идентификационную информацию, что сопровождается появлением информации на дисплее. На дисплее должны появиться сообщения о названии прибора, его заводской номер, версии программного обеспечения с контрольной суммой.

После прохождения тестового режима ДВЭС переходит в режим измерения параметров воздушного потока (ветра): скорости и направления.

5.2.2 Идентификация программного обеспечения (ПО)

При включении ДВЭС проводит самодиагностику, и при положительном результате в цифровом коде выводятся название, серийный номер прибора, версия программного обеспечения. При наличии проблем с аппаратной частью или программным обеспечением, терминальная программа выдаст сообщение о неустановленной связи с устройством.

Идентификационные данные программного обеспечения, передаваемые от ДВЭС, должны соответствовать указанным в таблице.

Наименование программного обеспечения	Идентификационный номер программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа анемометра ДВЭС-2	643.ECKT.00001-14	v.14	A82C5614	CRC32

5.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока

5.3.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока проводят на аэродинамической установке. Подготовленный в соответствии с РЭ ДВЭС установить так, чтобы ветрочувствительный элемент (вертушка) находился в центральной части воздушного потока аэродинамической установки.

5.3.2 Для определения погрешностей ДВЭС, при измерении скорости воздушного потока, в аэродинамической установке (аэродинамической трубе) последовательно устанавливают следующие значения скорости: (0,5±0,1) м/с, (5,0±0,5) м/с, (25±1) м/с, (40±2) м/с и (60-20) м/с.

На каждом значении скорости фиксируются по три показания ДВЭС.

Отсчеты значений скоростей снимаются не ранее чем через 30 секунд после того, как скорость потока в аэродинамической трубе приобретет установившийся характер.

Погрешности измерения скорости определяются по формуле:

$$\Delta V = V_{AT} - V_{АН}, \quad (1) \text{ где}$$

V_{AT} – значения установившейся скорости потока в аэродинамической трубе, м/с;

$V_{АН}$ – значения скорости по ДВЭС, м/с

Погрешность при каждом измерении скорости воздушного потока V должна удовлетворять условию:

$$\begin{cases} |\Delta V| \leq \pm (0,3 + 0,02 \cdot V) & V < 10 \\ |\Delta V| \leq \pm 0,05 \cdot V & V \geq 10 \end{cases} \quad (2)$$

За диапазон измерений скорости воздушного потока принимают интервал значений скоростей, в котором абсолютная погрешность, определенная по п.5.3.1, находится в вышеуказанных пределах.

5.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении направлений скорости воздушного потока

5.4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении направлений скорости воздушного потока проводят на аэродинамической установке.

Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении направлений производят в следующем порядке:

– подготовленный для работы в соответствии с РЭ ДВЭС установить в аэродинамической трубе так, чтобы узел с флюгером находился в центральной части воздушного потока, при этом нос флюгера направить точно вдоль оси навстречу воздушному потоку аэродинамической установки.

- включить питание ДВЭС, задать скорость воздушного потока (0,5 - 0,1) м/с, после установления потока с периодом 3..5 секунд снять три отсчёта с экрана монитора в графе мгновенных значений направления воздушного потока Q_1, Q_2, Q_3 и вычислить среднее значение направления $\varphi_{\text{ср.начальное}} = (Q_1 + Q_2 + Q_3)/3$;

- последовательно задать скорость воздушного потока $(40 \pm 2,0)$ и $(60 \pm 2,0)$ м/с и провести по три измерения измерения и вычислить среднее значение направления;

- вынуть ДВЭС из аэродинамической трубы и последовательно развернуть флюгер ДВЭС по часовой стрелке на угол $5 \pm 1^\circ, 90 \pm 1^\circ, 180 \pm 1^\circ, 270 \pm 1^\circ, 356 \pm 1^\circ$. Направление флюгера контролировать при помощи стола координатного, при этом направлению на «СЕ-ВЕР» (0° или 360°) соответствует направление вдоль оси ДВЭС в направлении от «крыльчатки» к флюгеру. При каждом угловом положении снять с экрана монитора с периодом 3..5 секунды три значения направлений воздушного потока, найти среднее значение и рассчитать погрешность измерений ориентации, определяемой как разность между средним значением и фактическим направлением флюгера, определяемого при помощи стола координатного.

За диапазон измерений направлений скорости воздушного потока принимают интервал от 0 до 360° , а предел допускаемой погрешности измерений направления воздушного потока ± 3 градус, если разница в показаниях направлений при всех значениях скоростей воздушного потока и погрешность показаний при различных угловых положениях флюгера находится в пределах ± 3 градус.

Примечание.

При невозможности, при периодической поверке, воспроизвести в аэродинамической установке значение скорости воздушного потока (40 ± 2) м/с и $(60 - 2)$ м/с, допускается проводить определение погрешности при значении скорости 30-0,5 м/с.

6. Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке и поверке»), заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

6.2 Положительные результаты периодической поверки ДВЭС оформляют выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

6.3 При отрицательных результатах поверки ДВЭС бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРОТОКОЛ
 периодической поверки анемометра ДВЭС-2
 от « _____ » _____ 20 _____ г.

Зав. номер _____

Условия поверки:

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

Методика поверки МП 2550-0135-2013

Средства поверки: _____

Определение погрешности измерений скорости воздушного потока

Дата	№ опыта	$V_{эi}$	V_i	$\Delta V_i = V_{эi} - V_i$	Примечание
		м/с	м/с	м/с	
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

Определение погрешности измерений направления воздушного потока

Дата	№ опыта	$\alpha_{эi}$	α_i	$\Delta \alpha_i = \alpha_{эi} - \alpha_i$	Примечание
		градус	градус	градус	
	1				$V_1 =$
	2				$V_2 =$
	3				$V_3 =$
	4				$V = 0$
	5				$V = 0$
	6				$V = 0$
	7				$V = 0$
	8				$V = 0$

Анемометр ДВЭС -2

_____ зав. номер _____

Годен (негоден)

Поверитель

Дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ докум.	Вход. № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					