

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1860

Регистрационный № 86309-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200"

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200" (далее расходомеры) предназначены для измерений объема (массы) и объемного (массового) расхода жидкостей, газов, насыщенного и перегретого пара, а также объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении частоты колебаний, возникающих в потоке в процессе вихреобразования. В результате воздействия потока измеряемой среды на тело обтекания, на его боковых гранях возникают чередующиеся вихри с областью пониженного давления, в центре каждого завихрения. Частота отрыва вихрей фиксируется датчиком и преобразуется в электрический сигнал, который далее обрабатывается электронным преобразователем. Частота образования вихрей пропорциональна объемному расходу измеряемой среды.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя и электронного блока.

Первичный преобразователь представляет собой корпус с фланцами или без для присоединения к трубопроводу, в котором установлено тело обтекания. За телом обтекания расположен чувствительный элемент (сенсор). Сенсор представляет собой устройство, воспринимающее воздействие вихрей, поочередно образующихся с двух сторон после тела обтекания при прохождении измеряемой среды через корпус первичного преобразователя, и преобразующее частоту образования вихрей в электрический сигнал.

Электронный блок обеспечивает прием и обработку сигнала от первичного преобразователя и в зависимости от конфигурации формирует токовый, импульсный, частотный и цифровой выходные сигналы. Электронный блок может оснащаться встроенным индикатором и входами для подключения внешних или встроенных в корпус расходомера датчиков давления и температуры.

Расходомеры выпускаются в двух модификациях ЭВ-200 (первичный преобразователь в виде корпуса с фланцами или без) и ЭВ-205 (первичный преобразователь погружного типа для измерения локальной скорости потока).

Расходомеры модификации ЭВ-200 выпускаются в моделях:

- ЭВ-200 - базовая;
- ЭВ-200-ППД - для применения в системах поддержания пластового давления;
- ЭВ-200-СКВ - для применения в нефтяных и водонагревательных скважинах.

Расходомеры могут иметь следующие исполнения:

- по присоединению к трубопроводу - фланцевое "Ф" и типа "сэндвич" "С";
- по присоединению электронного блока - интегральное и дистанционное "Д";
- по конструктивному исполнению модели ЭВ-200-ППД – стандартное и конструктивное исполнение 2;
- по наличию индикатора - без индикатора, с индикатором;
- по типу взрывозащиты - общепромышленное (без взрывозащиты) и взрывозащищенное (искробезопасная электрическая цепь, взрывонепроницаемая оболочка, рудничное);
- по классам точности – исполнения "АА", "А0", "А", "Б" и "В" (в соответствии с таблицей 3).
- по метрологическим характеристикам токового выхода - исполнение "Ан" и исполнение "Ан1".
- по конструктивному исполнению:
 - базовое,
 - со встроенным термопреобразователем Pt100/100П,
 - со встроенным термопреобразователем Pt100/100П и внешним датчиком давления¹,
 - с внешним датчиком давления и (или) термопреобразователем Pt100/100П/50М.
- по версии электронного блока - базовая, расширенная и с вычислителем "ВВ".

Версия электронного блока с вычислителем имеет входы для подключения датчика давления с токовым выходным сигналом 4 - 20 мА и термопреобразователя сопротивления классов АА, А, и В по ГОСТ 6651-2009 и обеспечивает прием и обработку сигналов с этих датчиков, вычисление накопленного и мгновенного массового расхода воды и пара в соответствии с ГСССД МР 147-2008, накопленного и мгновенного объёмного расхода газа, приведенного к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63 по методам, изложенным в ГСССД 8-79, ГСССД МР 113-03, ГОСТ 30319 (2,3)-2015, ГОСТ Р 8.662-2009, ГОСТ Р 8.770-2011, ГСССД МР 134-2007. Для иных сред вычисление массового расхода (массы) среды, а также объёмного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, выполняется при внесении в электронный блок данных о плотности среды и коэффициенте сжимаемости (для газов).

Общий вид расходомера-счетчика вихревого "ЭМИС-ВИХРЬ 200" модификаций ЭВ-200 приведен на рисунке 1, модификации ЭВ-200-ППД - на рисунке 2, модификации ЭВ-205 - на рисунке 3, модели ЭВ-200-СКВ - на рисунке 4, ЭВ-200 с установленными на корпусе расходомера датчиками давления и температуры – на рисунке 5.

¹ В качестве внешних датчиков могут применяться датчики абсолютного и избыточного давления, а также термопреобразователи Pt100/100П/50М, внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Внешние датчики давления и (или) температуры могут быть смонтированы как на корпусе расходомера, так и на трубопроводе.

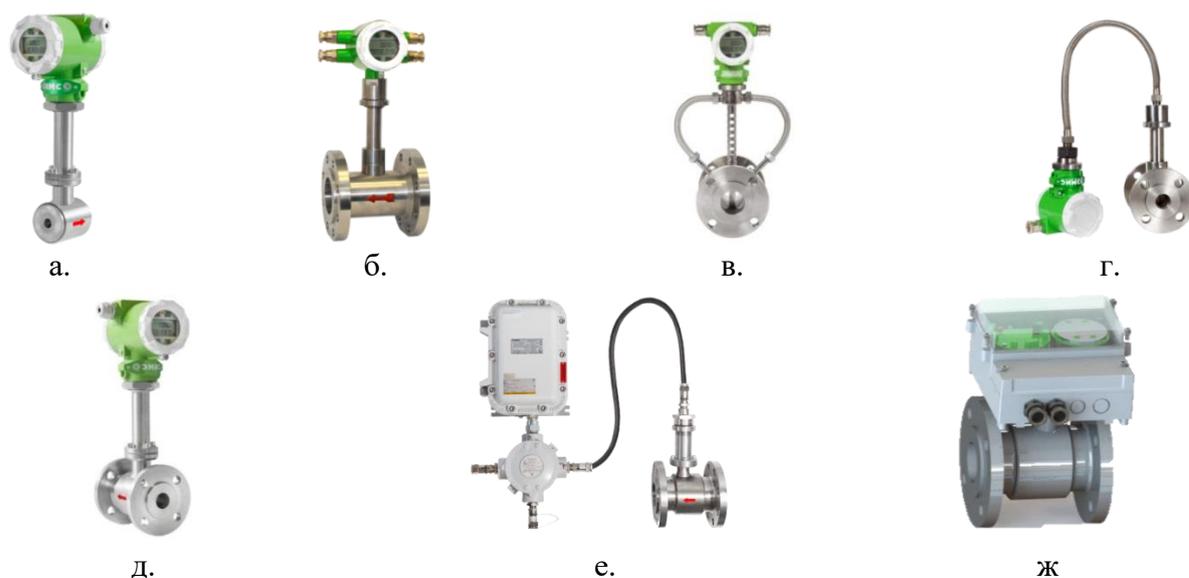


Рисунок 1 - Общий вид расходомеров-счетчиков вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200" модификации ЭВ-200 (а. исполнение сэндвич; б. фланцевое исполнение с электронным блоком с 4-мя кабельными вводами; в. высокотемпературное исполнение (для температуры измеряемой среды свыше 320 °С); г. дистанционное исполнение Д; д. фланцевое исполнение с электронным блоком с 2-мя кабельными вводами; е. рудничное исполнение; ж. исполнение с пластиковым корпусом электронного блока)



Рисунок 2 - Общий вид расходомеров-счетчиков вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200" модификации ЭВ-200-ППД (а. стандартное исполнение; б. конструктивное исполнение 2)



Рисунок 3 - Общий вид расходомеров-счетчиков вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200" модификации ЭВ-205 (а. интегральное исполнение; б. дистанционное исполнение)



Рисунок 4 - Общий вид расходомеров-счетчиков вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 " модели ЭВ-200-СКВ



а.



б.

Рисунок 5 – Расходомеры-счетчики вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 " модификации ЭВ-200 с установленными на корпусе расходомера датчиками давления и/или температуры (а. исполнение с внешним датчиком давления и внешним термопреобразователем, смонтированными на корпус расходомера; б. исполнение с внешним датчиком давления и встроенным термопреобразователем)

Места нанесения защитных пломб представлены на рисунке 6. Наименование расходомеров, их заводские номера, основные технические характеристики указываются на маркировочных табличках, которые крепятся на корпусе электронного блока. Пример маркировочной таблички представлен на рисунке 7.

Место пломбирования



Место пломбирования



Место пломбирования



Место пломбирования





Рисунок 6 - Места нанесения защитных пломб



Рисунок 7 - Пример маркировочной таблички

Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное и внешнее программное обеспечение.

Встроенное программное обеспечение предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений и вывода их на устройства индикации.

Внешнее программное обеспечение предназначено для настройки и поверки расходомеров и отображения информации на персональном компьютере.

Внешнее программное обеспечение ЭМИС-Интегратор защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений посредством ввода пароля доступа.

Встроенное программное обеспечение защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений посредством ввода пароля доступа и механическим пломбированием.

Защита внешнего программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "средний" по Р 50.2.077-2014.

Защита встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" по Р 50.2.077-2014.

Программное обеспечение разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|-----------------|
| Расходомеры-счетчики вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200" модификации ЭВ-205 и модификации ЭВ-200 моделей ЭВ-200, ЭВ-200-ППД | |
| Идентификационное наименование ПО | EV200 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 5* |
| Цифровой идентификатор ПО | _** |
| Расходомеры-счетчики вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 " модификации ЭВ-200 моделей ЭВ-200-СКВ | |
| Идентификационное наименование ПО | EV200-SKV |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1* |
| Цифровой идентификатор ПО | _** |
| ЭМИС-Интегратор | |
| Идентификационное наименование ПО | Integrator |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.2.17* |
| * номер версии программного обеспечения указывается в паспорте расходомера. ** цифровой идентификатор ПО встроенного программного обеспечения указывается в паспорте расходомера. | |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| <p>Диапазон измерений объемного расхода, м³/ч</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЭВ-200: <ul style="list-style-type: none"> - для жидкости - для газа и пара - ЭВ-200-ППД - ЭВ-200-СКВ - ЭВ-205: <ul style="list-style-type: none"> - для жидкости (для датчика расхода) - для газа и пара (для датчика расхода) - для жидкости (для трубопровода) - для газа и пара (для трубопровода) | <p>от 0,3 до 2680</p> <p>от 3,2 до 20000</p> <p>от 0,15 до 540</p> <p>от 0,3 до 250</p> <p>от 1 до 28</p> <p>от 11 до 210</p> <p>от 8 до 98000</p> <p>от 86 до 734300</p> |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема по индикатору, частотному выходу, импульсному выходу, цифровому выходу, токовому исполнению "Ан1", δ , % | приведены в таблицах 3 и 4 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода по токовому выходу для исполнения "Ан", δ_A , % | $\pm \left(\delta + 0,05 \cdot \frac{Q_{\text{Макс}}}{Q} \right)^{1)}$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала температуры измеряемой среды, для исполнения "ВВ", $\delta(t)$, % | $\pm 0,3$ |
| Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерения погрешности преобразования и вычисления значений давления измеряемой среды, для исполнения "ВВ" при температуре окружающего воздуха плюс 20 °С, $\gamma_B(P)$, % | $\pm 0,05$ |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерения погрешности преобразования и вычисления значений давления измеряемой среды, для исполнения "ВВ", вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от плюс 20 °С, γ_d , % | $\pm 0,1$ на каждые 10 °С |
| Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования и вычисления значений давления измеряемой среды, для исполнения "ВВ", $\delta_B(P)$, % | $\frac{P_{\text{max}} - P_0}{P_{\text{min}}} \cdot \sqrt{\gamma_B^2 + \gamma_d^2}^{2)}$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала давления измеряемой среды, для исполнения "ВВ", $\delta(P)$, % | $\pm \sqrt{\delta_{\text{П}}(P)^2 + \delta_B(P)^2}^{3)}$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления плотности измеряемой среды для исполнения "ВВ", $\delta_B(\rho)$, % | $\pm 0,2$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям; массового расхода (массы) газа, массового расхода (массы) перегретого пара для исполнения "ВВ", $\delta(V, M)$, % | $\pm \sqrt{\delta_B(\rho)^2 + \delta(t)^2 + \delta(P)^2 + \delta^2}$ |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала массового расхода (массы) насыщенного водяного пара для исполнения "ВВ", $\delta(V,M)$, %: - при измерении давления насыщенного пара - при измерении температуры насыщенного пара | $\pm\sqrt{\delta_B(\rho)^2 + \delta(P)^2 + \delta^2}$; $\pm\sqrt{\delta_B(\rho)^2 + \delta(t)^2 + \delta^2}$. |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала массового расхода (массы) жидкости для исполнения "ВВ", $\delta(V,M)$, % | $\pm\sqrt{\delta_B(\rho)^2 + \delta(t)^2 + \delta^2}$ |
| Примечания: 1) Q – текущее значение объемного расхода, м ³ /ч. $Q_{I\max}$ – значение объемного расхода, соответствующее 20 мА, м ³ /ч. 2) P_{\max} – верхний установленный предел диапазона измерений датчика давления. P_0 – нижний установленный предел диапазона измерений датчика давления. P_{\min} – нижний предел диапазона измерений измерительного канала давления преобразователя расхода. 3) $\delta_{II}(P)$ – относительная погрешность внешнего измерительного преобразователя давления, %. | |

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема по индикатору, частотному выходу, импульсному выходу, цифровому выходу, токовому выходу исполнения "Ан1", δ , %

| Модель или модификация расходомерасчетчика | Измеряемая среда | Пределы погрешности для классов точности АА, А0, А, Б, В, % ^{***} | | | | | | | | | |
|--|------------------|--|------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|------|
| | | $Q_{II}^{**} \leq Q \leq Q_{наиб}^{**}$ | | | | | $Q_{наим}^{**} \leq Q < Q_{II}^{**}$ | | | | |
| | | АА | А0 | А | Б | В | АА | А0 | А | Б | В |
| ЭВ-200 | жидкость | - | ±0,5 | ±0,5 | ±1,0 | ±1,5 | - | ±0,5 | ±1,0 | ±1,5 | ±2,5 |
| | газ, пар | ±0,7 (±0,5) [*] | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | ±2,0 | ±1,0 | ±1,0 | ±2,0 | ±2,5 | ±3,5 |
| ЭВ-200-ППД | жидкость | - | - | ±0,5 | ±1,0 | ±1,5 | - | - | ±1,0 | ±1,5 | ±2,5 |
| ЭВ-200-СКВ | жидкость | - | - | - | ±1,5 | - | - | - | - | ±5,0 | - |
| ЭВ-205 | жидкость | - | - | ±0,5 | ±1,0 | ±1,5 | - | - | ±1,0 | ±1,5 | ±2,5 |
| | газ, пар | - | - | ±1,0 | ±1,5 | ±2,0 | - | - | ±2,0 | ±2,5 | ±3,5 |

* спец. исполнение;
** $Q_{наим}$ - значение наименьшего объемного расхода, м³/ч;
 $Q_{наиб}$ - значение наибольшего объемного расхода, м³/ч;
 Q_{II} - значение переходного объемного расхода (определяется в соответствии с руководством по эксплуатации), м³/ч;
*** при имитационной поверке пределы допускаемой относительной погрешности $|\delta| + 0,2$, %.

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема по индикатору, частотному выходу, импульсному выходу, цифровому выходу, токовому выходу исполнения "Ан1" для расходомеров модели ЭВ-200 и ЭВ-200-ППД конструктивного исполнения 2, δ , %

| Измеряемая среда | Пределы допускаемой относительной погрешности, %** | | |
|------------------|--|---------------------|-------------------------------------|
| | $Q_1^* \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}$ | $Q_2^* < Q < Q_1^*$ | $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq Q_2^*$ |
| жидкость | ± 1 | $\pm 1,5$ | $\pm 3,0$ |

* значения объемных расходов Q_1 и Q_2 определяются в соответствии с руководством по эксплуатации;
** при имитационной поверке пределы допускаемой относительной погрешности $|\delta| + 0,2$, %.

Таблица 5 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Типоразмер присоединяемого трубопровода, DN: - ЭВ-200 - ЭВ-200-ППД - ЭВ-200-СКВ - ЭВ-205 | от 15 до 300 от 50 до 150 от 15 до 100 от 100 до 2000 |
| Диапазон температуры измеряемой среды, °С - ЭВ-200, - ЭВ-200-ППД - ЭВ-200-СКВ - ЭВ-205 | от - 200 до + 450 * от 0 до + 100 от - 20 до + 100 * от - 40 до + 250 * |
| Давление измеряемой среды, МПа, не более - ЭВ-200 - ЭВ-200-ППД - ЭВ-200-СКВ - ЭВ-205 | 1,6; 2,5; 4; 6,3; 10; 16; 25; 30 16; 20; 25; 30 50 2,5 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа | от - 60 до + 70 95 (без конденсации влаги) от 84 до 106,7 |
| Параметры электрического питания - напряжение постоянного тока, В | от 12 до 32 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 10,4 |
| Параметры выходных сигналов - импульсный, цена импульса, л/имп - частотный, частота сигнала, Гц - аналоговый постоянного тока, мА - цифровой выход, протокол - дискретный | от 0,0025 до 5000 от 0 до 1000 или от 0 до 10000 от 4 до 20 Modbus RTU, Modbus ASCII, Modbus TCP, HART, ProfiBus- PA, Манчестер-2 или Founda- tion FieldBus H1 типа "сухой контакт" |
| Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина | приведены в руководстве по эксплуатации |
| Средний срок службы, лет | 20 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Маркировка взрывозащиты** | - искробезопасная электрическая цепь уровня "ia", "ib"; - взрывонепроницаемая оболочка уровня "d"; - комбинированная взрывозащита; - рудничное исполнение. |
| * предельные значения температуры в зависимости от исполнения выбираются из ряда: минус 200; минус 60; минус 40; минус 20; 0; +70; +80; +85; +100; +135; +200; +250; +300; +320; +350; +450. | |
| ** значение маркировки взрывозащиты определяется в соответствии с действующим сертификатом ТР ТС 012 и указывается в паспорте. | |

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку на корпусе электронного блока и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации расходомера методом фотолитографии или методом, принятым у изготовителя.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество | Примечание |
|--|--------------------------|------------|-------------------------|
| Расходомер-счетчик вихревой | "ЭМИС-ВИХРЬ 200" | 1 шт. | В зависимости от заказа |
| Руководство по эксплуатации | ЭВ-200.000.100.000.00 РЭ | 1 экз. | |
| Паспорт | ЭВ-200.000.100.000.00 ПС | 1 экз. | |
| Датчик давления* | —* | 1 шт. | по заказу |
| Датчик температуры* | —* | 1 шт. | по заказу |
| Комплект монтажных частей | — | 1 шт. | по заказу |
| * только для исполнения "ВВ". Характеристики датчиков в зависимости от заказа. | | | |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ЭВ-200.000.100.000.00 РЭ в разделе "Методика выполнения измерений".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. №256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. №1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

ТУ 26.51.52.094-14145564-2021 Расходомеры-счетчики вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 ". Технические условия.

Правообладатель

Закрытое акционерное общество "Электронные и механические измерительные системы" (ЗАО "ЭМИС")
ИНН 7729428453
Адрес: 454091, г. Челябинск, пр. Ленина, 3, офис 308
Телефон: (351) 729-99-12, факс 729-99-13
E-mail: inform@emis-kip.ru, сайт: emis-kip.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество "Электронные и механические измерительные системы" (ЗАО "ЭМИС")
ИНН 7729428453
Юридический адрес: 454091, г. Челябинск, пр. Ленина, 3, офис 308
Адрес осуществления деятельности: Российская Федерация, 456518, Челябинская область, Сосновский район, д. Казанцево, ул. Производственная, 7/1
Телефон: (351) 729-99-12, факс 729-99-13
E-mail: inform@emis-kip.ru, сайт: emis-kip.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГБУ "ВНИИМС")
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13.

