

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизированные учета потребления/поставки воды (АСУПВ)

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные учета потребления/поставки воды (АСУПВ) (далее – АСУПВ), предназначены для измерения давления, объема и расхода холодной и горячей воды, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

#### Описание средства измерений

АСУПВ представляют собой многоуровневые автоматизированные измерительные системы с централизованным управлением и распределением функций.

АСУПВ содержат совокупность измерительных каналов (ИК). Принцип действия основан на последовательных преобразованиях измеряемых величин сначала в электрические, а затем в цифровые сигналы с последующим отображением и архивированием измерительной информации. ИК состоят из первичных измерительных преобразователей (ПИП), промежуточных измерительных преобразователей и вторичной (электрической) части (ВИК) включающей в себя контроллеры и оперативно-информационный комплекс. Первичная и вторичная части системы соединяются проводными линиями связи.

АСУПВ состоит из трех уровней.

Нижний уровень включает в себя ПИП и промежуточные измерительные преобразователи приведенные в таблицах 2, 3.

Средний уровень включает в себя модуль процессорный КАМ200-10, модуль процессорный КАМ200-11, модуль дискретных входов КАМ200-50, модуль измерения давления КАМ200-60 контроллера автономного модульного КАМ200 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) 50807-12, с помощью которых реализованы каналы передачи данных (GPRS-каналы, GSM, в том числе коммутаторы, модемы, проводные линии связи (RS-232, RS-485). Передача информации вводится с заданной периодичностью, а также может осуществляться по запросу сервера сбора данных.

Верхний уровень – уровень сбора, хранения и анализа информации, представляет собой оперативно-информационный комплекс – сервер сбора, передачи, архивирования данных и АРМ оператора. Аппаратные средства верхнего уровня включают в себя стандартные IBM-PC-совместимые ПК с установленным ПО, коммуникационное оборудование сетей Ethernet, оборудование проводного и беспроводного доступа к нижнему уровню системы (модемы, радиопередатчики различных частотных диапазонов).

АСУПВ включает в себя следующие измерительные комплексы, состоящие из компонентов нижнего и среднего уровней, описанных выше:

- «ИК-ЦТП»;
- «ИК-ЦТП 2»;
- «ИК-ДОМ»;
- «ИК-ДОМ 1»;
- «ИК-ДОМ 2».

Измерительный комплекс устанавливается на каждом объекте мониторинга и состоит из шкафа телеметрии и средств измерений нижнего уровня. На входы расположенного в шкафу телеметрии контроллера автономного модульного КАМ200 поступает информация от аналоговых и дискретных первичных преобразователей (датчиков), а также от измерительных устройств, подключенных по интерфейсам RS-232 и RS-485 (рисунок 1).



Рисунок 1 – Измерительный комплекс АСУПВ

Полученные данные отправляются на сервер сбора информации, затем могут использоваться внешними сервисами (SCADA-системы, отчетные системы, биллинговые сервисы и т.д.).

Структурная схема АСУПВ приведена на рисунке 2.

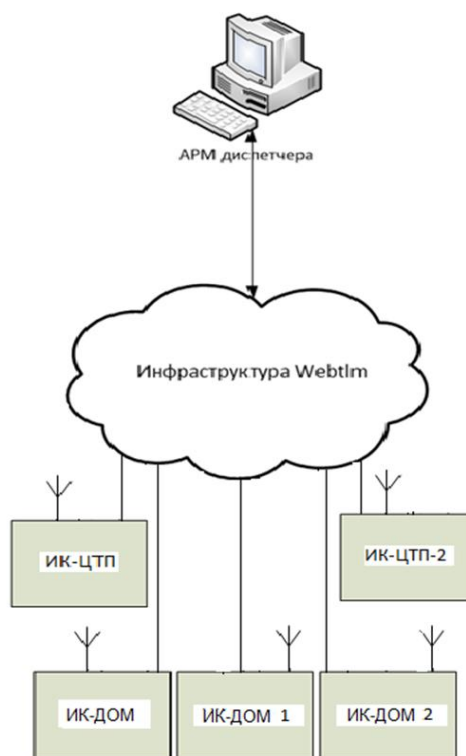


Рисунок 2 – Структурная схема АСУПВ.

АСУПВ решает следующие задачи:

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор и передачу привязанных к единому календарному времени результатов измерений с заданной дискретностью учета (120 минут);
- интеграцию различных систем в единое информационное пространство;
- обработку и подготовку данных потребления/поставки воды конечному потребителю;
- организацию контроля потерь (несанкционированное использование и утечки);
- организацию электронного инвентарного учета оборудования водомерного узла (далее ВУ) и отдельных компонентов;

- организацию потока данных в сторонние системы для последующей обработки и анализа информации.
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АСУПВ;
- конфигурирование и настройку параметров АСУПВ.

Для защиты АСУПВ от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств учета, кроссовых и клеммных коробок, использование запираемых шкафов, содержащих средства связи.

Пломбирование АСУПВ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АСУПВ состоит из встроенного метрологически значимого ПО измерительных компонентов внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и специализированного ПО «Axitech.AxiUaServer».

В целях предотвращения несанкционированной настройки, случайных, непреднамеренных и преднамеренных вмешательств, приводящих к искажению результатов измерений, ПО имеет несколько степеней защиты:

- защита средствами ОС и встроенного ПО: для пользователей присвоен индивидуальный пароль (средства авторизации) и ограничения по выполнению вида операций, блокировки элементов меню управления, средства аутентификации пользователей и разграничение прав доступа к данным, выполнение протоколирования и аудита действий пользователей.
- аппаратная защита – средства аппаратной сигнализации доступа к оборудованию.

ПО и база данных вместе с настройками, журналами событий размещена на отдельном физическом сервере, хранится в центрах обработки данных, которые наиболее полно соответствуют концепциям отказоустойчивости компьютерного оборудования, в котором используется кластеризация ЦПУ, массивы RAID DASD, особые требования к источникам бесперебойного питания и резервированные каналы передачи данных, обеспечивающие высокую надежность, эксплуатационную готовность и ремонтпригодность.

Защита ПО от несанкционированного доступа соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики АСУПВ нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Сервер OPCUA обработки данных для учета потребления воды	ПО контроллеров автономных модульных КАМ200
Идентификационное наименование ПО	Axitech.AxiUaServer	КАМ200_10S_MVK-1.4.4
Номер версии ПО	не ниже 3.11.4.3	не ниже 1.4.4
Цифровой идентификатор ПО	7bd4926e312b10fb3335bdc32f0b9668	FC08D1BC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5	CRC32

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Состав ИК объемного расхода воды и их основные метрологические характеристики

№	Состав измерительных каналов (ИК)			Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ПИП <sup>4</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности ИК в рабочих условиях применения
	Тип первичного измерительного преобразователя (ПИП)	Тип промежуточного измерительного преобразователя	Вторичная (электрическая) часть ИК (ВИК)			
1	2	3	4	5	6	7
Расход ГВС						
1	Средства измерения разности температур, средства измерения давления, средства измерения температуры	Теплосчетчик ВИС.Т рег. № 20064-10	модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	Температура измеряемой среды от 0 до +150 °С. Разность температур в подающем и обратном трубопроводах от +1 до +149 °С. Абсолютное давление измеряемой среды от 0,01 до 2,5 МПа. Диапазон условных внутренних диаметров Ду первичных преобразователей расхода полнопроходного исполнения от 2,5 до 800 мм. Средняя скорость потока теплоносителя от 1,0 до 10 м/с	$\delta = \pm 1,85 \%$ $Q = 0,4-1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$  $\delta = \pm 1,10 \%$ $Q = 1-4 \text{ м}^3/\text{ч}$  $\delta = \pm 0,75 \%$ $Q = 4-10 \text{ м}^3/\text{ч}$  $\delta = \pm 0,60 \%$ $Q = 10-100 \text{ м}^3/\text{ч}$	см. примечания 2, 3
2		Теплосчетчик SA-94 рег. № 43231-14		Температура измеряемой среды от +20 до +150 °С. Разность температур в подающем и обратном трубопроводах от +5 до +140 °С. Абсолютное давление измеряемой среды от 0,4 до 4,0 МПа. Диапазон условных внутренних диаметров Ду первичных преобразователей расхода полнопроходного исполнения от 10 до 400 мм. Средняя скорость потока теплоносителя от 1,6 до 10 м/с	$\delta = \pm 1,0 \%$  $\delta = \pm 2,0 \%$  $\delta = \pm 5,0 \%$	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3	Средства измерения разности температур, средства измерения давления, средства измерения температуры	Теплосчетчик ПРАКТИКА рег. № 27164-04	модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 до 150 °С	$\delta = \pm 0,1 \%$	см. примечания 2, 3
4		Теплосчетчик ВЗЛЕТ рег. № 18359-99, рег. № 27010-13, рег. № 27011-13		Диапазон измерения среднего объемного расхода теплоносителя от 0,1 до 1000000 м <sup>3</sup> /ч. Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 до 2,5 МПа	$\delta = \pm 0,5 \%$	
5		Теплосчетчик МКТС рег. № 28118-09		Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 до 150 °С	Класс точности А $\delta = \pm(1+0,01*Q_{\max}/ Q ) \%$ Класс точности В $\delta = \pm(1+0,01*Q_{\max}/ Q ) \%$ при $ Q  > Q_{\max}/400$ $\delta = \pm 5 \%$ при $ Q  \leq Q_{\max}/400$ Класс точности С $\delta = \pm(1+0,01*Q_{\max}/ Q ) \%$ при $ Q  > Q_{\max}/100$ $\delta = \pm 2 \%$ при $ Q  \leq Q_{\max}/100$ Класс точности D1 $\delta = \pm 1,0 \%$ Класс точности D2 $\delta = \pm 0,5 \%$ Класс точности D3 $\delta = \pm 0,25 \%$	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	Средства измерения разности температур, средства измерения давления, средства измерения температуры	Теплосчетчик ТЕРОСС рег. № 26455-04	модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	<p>Диапазон измерения разности температур теплоносителя от 1 до 150 °С.</p> <p>Диапазон измерения температуры теплоносителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 0 до 150 °С</li> <li>- от минус 40 до 150 °С</li> </ul>	<p>с электромагнитным полно-проходным преобразователем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>1 \leq Q_{\max}/Q \leq 100, \delta = \pm 1,0 \%</math></li> <li><math>100 \leq Q_{\max}/Q \leq 250, \delta = \pm 1,5 \%</math></li> <li><math>250 \leq Q_{\max}/Q \leq 1000, \delta = \pm 2,0 \%</math></li> </ul> <p>с электромагнитным погружным преобразователем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>1 \leq Q_{\max}/Q \leq 25, \text{от } \pm 1,5 \text{ до } \pm 2,0\%</math></li> <li><math>25 \leq Q_{\max}/Q \leq 50, \text{от } \pm 2,5 \text{ до } \pm 2,7\%</math></li> <li><math>50 \leq Q_{\max}/Q \leq 100, \text{от } \pm 3,0 \text{ до } \pm 4,0\%</math></li> </ul> <p>с преобразователем расхода с импульсным выходом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>от <math>Q_{\max}</math> до <math>Q_t, \delta = \pm 2,0 \%</math></li> <li>от <math>Q_t</math> до <math>Q_{\min}, \delta = \pm 4,0 \%</math></li> </ul>	см. примечания 2, 3
7		Теплосчетчик ТРЭМ рег. № 21116-07		<p>Диапазон условных внутренних диаметров Ду первичных преобразователей расхода электромагнитного типа от 10 до 300 мм. Диапазон измерения разности температур теплоносителя от 2 до 150 °С</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\delta = \pm 0,6 \%</math></li> <li><math>\delta = \pm 1,5 \%</math></li> </ul>	
8		Теплосчетчик ЛОГИКА рег. № 61862-15, рег. № 49703-12, рег. № 49702-12, рег. № 54511-13		<p>Диапазон измерения разности температур теплоносителя от 3 до 145 °С</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\delta = \pm 2,0 \%</math></li> </ul>	
9		Теплосчетчик ИРВИКОН ТС-200 рег. № 23452-07		<p>Диапазон измерения разности температур теплоносителя от 1 до 160 °С</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от <math>\pm 1,0</math> до <math>\pm 2,0 \%</math></li> </ul>	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
10	Средства измерения разности температур, средства измерения давления, средства измерения температуры	Теплосчетчик ТСК-6 рег. № 26641-04	модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	Диапазон измеряемых температур от 0 до 150 °С	$\delta = \pm 2,0 \%$	см. примечания 2, 3
11		Теплосчетчик ЭСКО-Т рег. № 23134-02		Диапазон измеряемых температур от 3 до 150 °С	$d = \pm 1,5 \%$ $0,04 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ $d = \pm (1,5 + 13,34 * (0,04 - Q/Q_{\max}))$ $Q_{\min} \leq Q \leq 0,04 Q_{\max}$	
12		Теплосчетчик ТЭМ-106 рег. № 48754-11		Температура измеряемой среды от 0 до +150 °С. Диапазон условных внутренних диаметров Ду первичных преобразователей расхода полнопроходного исполнения от 15 до 150 мм	от $\pm 0,8$ до $\pm 2,0 \%$	
13		Теплосчетчик ЭЛТЕКО рег. № 41822-09, рег. № 60581-15		Диапазон измерения температуры теплоносителя от 1 до 150 °С	$d = \pm 2,0 \%$ $0,04 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ $d = \pm (2,0 + 0,02 Q_{\max}/Q) \%$ $Q_{\min} \leq Q \leq 0,04 Q_{\max}$	
14		Теплосчетчик ТЭСМА-106 рег. № 52455-13		Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 до 150 °С	$d = \pm 2,0 \%$ $0,04 G_B \leq G \leq G_B$ $d = \pm (2,0 + 0,02 G_B/G) \%$ $G_H \leq G \leq 0,04 G_B$ $d = \pm 1,0 \%$ $0,04 G_B \leq G \leq G_B$ $d = \pm (1,0 + 0,01 G_B/G) \%$ $G_H \leq G \leq 0,04 G_B$	
15		Тепловычислитель ВКТ-7 рег. № 23195-11		Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 до 180 °С	$d = \pm 0,1 \%$	
16		Тепловычислитель ВКТ-9 рег. № 56129-14		Диапазон измерения температуры теплоносителя от 2 до 180 °С	$d = \pm 0,1 \%$	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
17	Средства измерения разности температур, средства измерения давления, средства измерения температуры	Теплосчетчик КМ-5 рег. № 18361-10	модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	Разность температур жидкости в трубопроводах от 3 до 147 °С	от ±1,0 до ±5,0 %	см. примечания 2, 3
18		Тепловычислитель КС-96 рег. № 15531-96		Диапазон измерения температуры воды от 5 до 180 °С	д= ±0,5 %	
19		Тепловычислитель ТВ-7 рег. № 46601-11		Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 до 180 °С	д= ±0,01 %	
20		Тепловычислитель ТМК рег. № 27635-14		Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 до 150 °С	д= ±0,1 %	
21		Электромагнитный расходомер-счетчик МАЛАХИТ-РС8 рег. № 29648-07		Предел допускаемой погрешности для расходомеров классов А, В, С	от ±1,0 до ±2,5 %	
22		Электромагнитный расходомер-счетчик ОМЕГА-Р рег. № 23463-07		Пределы допускаемой основной и относительной погрешности при измерениях объемного расхода	от ±0,3 до ±5,0 %	
23		Электромагнитный расходомер-счетчик ПРЭМ рег. № 17858-11		Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 до 150 °С	$\delta = \pm 1 \% \quad Q_{t1} \geq Q > Q_{max}$ $\delta = \pm 2 \% \quad Q_{t2} \geq Q > Q_{t1}$ $\delta = \pm 5 \% \quad Q_{min} \geq Q > Q_{t2}$	
24		Электромагнитный расходомер-счетчик ПРЭМ-2 рег. № 21692-01		Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 до 150 °С	$\delta = \pm 1 \% \quad Q_{t1} \geq Q > Q_{max}$ $\delta = \pm 2 \% \quad Q_{t2} \geq Q > Q_{t1}$ $\delta = \pm 5 \% \quad Q_{min} \geq Q > Q_{t2}$ $\delta = \pm 10 \% \quad Q_{min} \geq Q > Q_{t2}$	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Расход ХВС						
25	Счетчики холодного водоснабжения с импульсным датчиком типа «геркон» МТК-1 рег. № 19728-03, рег. № 29149-07		Модуль дискретных входов КАМ200-50 ( $\delta = \pm 1$ импульсов) $\Rightarrow$ модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	от 0,03 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч	$\delta = \pm 5 \%$ от $Q_{\min}$ до $Q_t$ (исключая) $\delta = \pm 2 \%$ свыше $Q_t$ до $Q_{\max}$	см. примечания 2, 3
26	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды СКБ рег. № 26343-08			от 0,05 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч	$\delta = \pm 5 \%$ от $Q_{\min}$ до $Q_t$ $\delta = \pm 2 \%$ свыше $Q_t$ до $Q_{\max}$ (включительно)	
27	Счетчики холодной и горячей воды многоструйные МТК рег. № 19728-03, рег. № 29149-07, рег. № 15519-97			от 0,03 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч	$\delta = \pm 5 \%$ от $Q_{\min}$ до $Q_t$ (исключая) $\delta = \pm 2 \%$ свыше $Q_t$ до $Q_{\max}$	
28	Счетчики холодной и горячей воды многоструйные МТW рег. № 19728-03, рег. № 29149-07			от 0,03 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч	$\delta = \pm 5 \%$ от $Q_{\min}$ до $Q_t$ (исключая) $\delta = \pm 2 \%$ свыше $Q_t$ до $Q_{\max}$	
29	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды с импульсным датчиком типа «геркон» СКБи рег. № 26343-08			от 0,05 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч	$\delta = \pm 5 \%$ от $Q_{\min}$ до $Q_t$ $\delta = \pm 2 \%$ свыше $Q_t$ до $Q_{\max}$ (включительно)	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
30	Счетчики холодной воды турбинные ВМХм рег. № 47103-11		Модуль дискретных входов КАМ200-50 (δ= ±1 импульсов) => модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	от 0,45 до 500,0 м <sup>3</sup> /ч	δ= ±5 % от Q <sub>min</sub> до Q <sub>t</sub> δ= ±2 % СВЫШЕ Q <sub>t</sub> до Q <sub>max</sub> (ВКЛЮЧИТЕЛЬНО)	см. примечания 2, 3
31	Счетчики холодной воды турбинные ВХС, ВХ рег. № 38999-08			от 0,08 до 450,0 м <sup>3</sup> /ч	δ= ±5 % от Q <sub>min</sub> до Q <sub>t</sub> δ= ±2 % СВЫШЕ Q <sub>t</sub> до Q <sub>max</sub> (ВКЛЮЧИТЕЛЬНО)	
32	Счетчики холодной воды турбинные ВМХ рег. № 18312-03, рег. № 18312-03			от 0,3 до 1000,0 м <sup>3</sup> /ч	δ= ±5 % от Q <sub>min</sub> до Q <sub>t</sub> δ= ±2 % СВЫШЕ Q <sub>t</sub> до Q <sub>max</sub> (ВКЛЮЧИТЕЛЬНО) пределы допускаемой среднеинтегральной погрешности ±1,5	
33	Счетчики холодной и горячей воды СТВХ рег. № 32540-11, рег. № 22957-04, рег. № 61108-15			от 0,25 до 1000,0 м <sup>3</sup> /ч	δ= ±5 % от Q <sub>min</sub> до Q <sub>t</sub> δ= ±2 % СВЫШЕ Q <sub>t</sub> до Q <sub>max</sub>	
34	Счетчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСТ, ВСГ, ВСГд рег. № 40607-09, рег. № 51794-12			от 0,012 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч	δ= ±5 % от Q <sub>min</sub> до Q <sub>t</sub> δ= ±2 % СВЫШЕ Q <sub>t</sub> до Q <sub>max</sub>	
35	Счетчики холодной и горячей воды комбинированные MeiTwin рег. № 13919-07			от 0,02 до 280,0 м <sup>3</sup> /ч	δ= ±5 % от Q <sub>min</sub> до Q <sub>t</sub> δ= ±2 % СВЫШЕ Q <sub>t</sub> до Q <sub>max</sub>	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
36	Счетчики холодной и горячей воды турбинные MeiStream рег. № 35547-07		<p>Модуль дискретных входов КАМ200-50 (<math>\delta = \pm 1</math> импульс на 1000 импульсов) =&gt; модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11</p>	от 0,2 до 450,0 м <sup>3</sup> /ч	<p><math>\delta = \pm 5 \%</math> от <math>Q_{\min}</math> до <math>Q_t</math> <math>\delta = \pm 2 \%</math> свыше <math>Q_t</math> до <math>Q_{\max}</math></p>	<p>см. примечания 2, 3</p>
37	Счетчики холодной воды MSD Cyble рег. № 38309-08, рег. № 22740-02			от 0,07 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч		
38	Счетчики воды турбинные ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН рег. № 26164-03, рег. № 55115-13, рег. № 61401-15, рег. № 61402-15			от 0,02 до 1000,0 м <sup>3</sup> /ч		
39	Счетчики холодной воды комбинированные КВМ рег. № 28464-12			от 0,02 до 200,0 м <sup>3</sup> /ч		
40	Счетчики холодной воды комбинированные ВМК рег. № 22201-01			от 0,05 до 100,0 м <sup>3</sup> /ч		
41	Счетчик крыльчатый одноструйный холодной и горячей воды ОСВХ, ОСВУ рег. № 32538-11, рег. № 24361-03			от 0,03 до 22,0 м <sup>3</sup> /ч		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	Счетчики холодной воды тахометрические WRC, WTC рег. № 51333-12		<p>Модуль дискретных входов КАМ200-50 (<math>\delta = \pm 1</math> импульс на 1000 импульсов) <math>\Rightarrow</math> модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11</p>	от 0,03 до 90,0 м <sup>3</sup> /ч	<p><math>\delta = \pm 5 \%</math> от <math>Q_{\min}</math> до <math>Q_t</math> <math>\delta = \pm 2 \%</math> свыше <math>Q_t</math> до <math>Q_{\max}</math></p>	<p>см. примечания 2, 3</p>
43	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые WFK, WFW рег. № 20627-00, рег. № 45008-15			от 0,03 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
44	Турбинные счетчики горячей и холодной воды Н рег. № 42881-09			от 0,35 до 1000,0 м <sup>3</sup> /ч		
45	Турбинные счетчики горячей и холодной воды WPH-N рег. № 13669-06			от 0,45 до 400,0 м <sup>3</sup> /ч		
46	Турбинные счетчики горячей и холодной воды WPD рег. № 16226-97, рег. № 15820-96			от 0,3 до 2000,0 м <sup>3</sup> /ч		
47	Одноструйный сухходный счетчик с крыльчатым механизмом WFU рег. № 14950-98			от 0,03 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч		
48	Счетчик холодной и горячей воды одноструйный VR-K, VR-W рег. № 15746-01			от 0,03 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
49	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые СВК рег. № 13869-02		<p>Модуль дискретных входов КАМ200-50 (<math>\delta = \pm 1</math> импульс на 1000 импульсов) <math>\Rightarrow</math> модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11</p>	от 0,02 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч	<p><math>\delta = \pm 5 \%</math> от <math>Q_{\min}</math> до <math>Q_t</math> <math>\delta = \pm 2 \%</math> свыше <math>Q_t</math> до <math>Q_{\max}</math></p>	<p>см. примечания 2, 3</p>
50	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые VLF-R рег. № 26382-12			от 0,03 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
51	Счетчики холодной воды СВ-15Х рег. № 31125-06, рег. № 38760-08			от 0,03 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч		
52	Счетчики горячей воды СВ-15Г рег. № 31125-06			от 0,03 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч		
53	Счетчики холодной воды СВ-Х, СВ-ХИ рег. № 38760-08			от 0,03 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
54	Крыльчатые счетчики холодной воды БЕРЕГУН рег. № 33541-12			от 0,03 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
55	Счетчики холодной воды крыльчатые ЕТW рег. № 29146-05, рег. № 19727-03			от 0,012 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
56	Счетчик холодной и горячей воды крыльчатый СВУ рег. № 46597-11			от 0,03 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
57	Счетчики холодной воды крыльчатые ВДХ, ВДГ рег. № 19653-07, рег. № 17315-98		Модуль дискретных входов КАМ200-50 (δ= ±1 импульс на 1000 импульсов) ⇒ модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	от 0,03 до 650,0 м <sup>3</sup> /ч	δ= ±5 % от Q <sub>min</sub> до Q <sub>t</sub> δ= ±2 % свыше Q <sub>t</sub> до Q <sub>max</sub>	см. примечания 2, 3
58	Одноструйные су-хоходные счетчики ОХТА рег. № 47153-11			от 0,03 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
59	Крыльчатые счетчики холодной и горячей воды ЭКОМЕРА рег. № 53352-13			от 0,03 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч		
60	Счетчики крыльчатые для холодной воды ВК – Х рег. № 39016-08			от 0,05 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч		
61	Счетчик крыльчатый для холодной воды с импульсным датчиком типа «геркон» ВК – ХИ рег. № 39016-08			от 0,05 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч		
62	Счетчик крыльчатый для горячей воды ВК – Г рег. № 39016-08			от 0,05 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
63	Счетчик крыльчатый для горячей воды с импульсным датчиком типа «геркон» ВК – ГИ рег. № 39016-08		Модуль дискретных входов КАМ200-50 ( $\delta = \pm 1$ импульс на 1000 импульсов) $\Rightarrow$ модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	от 0,05 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч	$\delta = \pm 5 \%$ от $Q_{\min}$ до $Q_t$ $\delta = \pm 2 \%$ свыше $Q_t$ до $Q_{\max}$	см. примечания 2, 3
64	Счетчики воды крыльчатые мокроходные ВКМ рег. № 46589-11			от 0,07 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч		
65	Крыльчатые счетчики холодной и горячей воды ВКОС рег. № 13863-94			от 0,05 до 16,0 м <sup>3</sup> /ч		
66	Крыльчатые счетчики холодной и горячей воды ПУЛЬС рег. № 47244-11			от 0,03 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч		
67	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые, одноструйные Е-Т рег. № 30330-05			от 0,02 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч		
68	Крыльчатые счетчики холодной воды СХ-15 «ВОДОМЕРЪ» рег. № 46822-11			от 0,025 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
69	Крыльчатые счетчики горячей воды СГ-15 «ВОДОМЕРЪ» рег. № 46822-11		<p>Модуль дискретных входов КАМ200-50 (<math>\delta = \pm 1</math> импульс на 1000 импульсов) <math>\Rightarrow</math> модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11</p>	от 0,06 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч	<p><math>\delta = \pm 5 \%</math> от <math>Q_{\min}</math> до <math>Q_t</math> <math>\delta = \pm 2 \%</math> свыше <math>Q_t</math> до <math>Q_{\max}</math></p>	<p>см. примечания 2, 3</p>
70	Счетчики скоростные крыльчатые холодной воды СКВ рег. № 27361-09			от 0,03 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч		
71	Счетчики скоростные крыльчатые горячей воды СКВГ 90 рег. № 42803-09			от 0,015 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч		
72	Счетчик горячей воды СКВГ 90-12/32 рег. № 13963-94			от 0,06 до 12,0 м <sup>3</sup> /ч		
73	Счетчики холодной воды СХВ рег. № 16078-13			от 0,03 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
74	Счетчики холодной и горячей воды СХ (СХИ), СГ (СГИ) рег. № 17844-07, рег. № 37951-08			от 0,02 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
75	Крыльчатые счетчики холодной воды EV-AM1 рег. № 24860-11			от 0,03 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч		



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
76	Счетчики холодной воды многоструйные 420 рег. № 42878-09		Модуль дискретных входов КАМ200-50 ( $\delta = \pm 1$ импульс на 1000 импульсов) $\Rightarrow$ модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	от 0,012 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч	$\delta = \pm 5 \%$ от $Q_{\min}$ до $Q_t$ $\delta = \pm 2 \%$ свыше $Q_t$ до $Q_{\max}$	см. примечания 2, 3
77	Счетчики горячей и холодной воды турбинные WP рег. № 15820-07			от 0,3 до 1200,0 м <sup>3</sup> /ч		
78	Счетчик крыльчатый многоструйный холодной и горячей воды M120 рег. № 22851-07			от 0,02 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч		
79	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые, одноструйные, сухоходные S рег. № 22852-07, рег. № 42880-09, рег. № 28776-05			от 0,02 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
80	Счетчики крыльчатые многоструйные холодной и горячей воды MT50 рег. № 23554-08			от 0,03 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч		
81	Счетчики холодной и горячей воды ОСВ, ОСВИ рег. № 61032-15, рег. № 17325-98			от 0,02 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
82	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды ТУ4 рег. № 38308-08, рег. № 15505-98		Модуль дискретных входов КАМ200-50 (δ= ±1 импульс на 1000 импульсов) => модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	от 0,03 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч	δ= ±5 % от Q <sub>min</sub> до Q <sub>t</sub> δ= ±2 % свыше Q <sub>t</sub> до Q <sub>max</sub>	см. примечания 2, 3
83	Счетчики крыльчатые одноструйные холодной воды ТУ1 рег. № 38306-08, рег. № 13843-98			от 0,015 до 200,0 м <sup>3</sup> /ч		
84	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды ЕТК рег. № 29146-05, рег. № 19727-03			от 0,012 до 5,0 м <sup>3</sup> /ч		
85	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды ЕТК1 рег. № 39392-08			от 0,06 до 3,0 м <sup>3</sup> /ч		
86	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды ВСКМ 90 рег. № 18864-05, рег. № 20832-05, рег. № 32539-11			от 0,03 до 30,0 м <sup>3</sup> /ч		
87	Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды МЕТЕР СВ рег. № 48411-11			от 0,03 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч		
88	Счетчики холодной воды турбинные СТВ рег. № 8042-05			от 1,2 до 425,0 м <sup>3</sup> /ч		

Таблица 3 – Состав измерительных каналов давления воды и их основные метрологические характеристики

№	Состав измерительных каналов (ИК)			Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ПИП <sup>4</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности ИК в рабочих условиях применения
	Тип первичного измерительного преобразователя (ПИП)	Тип промежуточного измерительного преобразователя	Вторичная (электрическая) часть ИК (ВИК)			
1	2	3	4	5	6	7
1	Датчик давления МИДА-ДИ-15 рег. № 50730-12		Модуль измерения давления КАМ200-60 (g= ±0,2 % от ДИ) ⇒ модуль сбора и передачи данных КАМ200-10, КАМ200-11	от 0 до 1,0 МПа (от 0 до 102 м вод. ст.)	от ±0,15 до ±0,5 % g= ±0,5 % от ДИ	g= ±0,7 % от ДИ
2	Преобразователь гидростатического давления измерительный СДВ-Г рег. № 28313-11					
3	Преобразователь избыточного давления измерительный СДВ-И рег. № 28313-11					
4	Датчик давления АИР-20/М2 рег. № 46375-11				δ = ±0,5 %	δ = ±1,0 %
5	Датчик давления Метран-100 рег. № 22235-08				δ = ±0,5 %	δ = ±1,0 %

Таблица 4 Примечания к таблицам 2 и 3

1 ВИК – вторичная (электрическая) часть ИК,  $\delta$  – относительная погрешность, %,  $g$  – приведенная погрешность, %,  $Q$  – измеренное значение объема воды, м<sup>3</sup>/ч, ДИ – диапазон измерений,  $Q_{\max}$  – наибольший расход воды, м<sup>3</sup>/ч,  $Q_{\min}$  – наименьший расход воды, м<sup>3</sup>/ч,  $Q_i$  – переходный расход воды, м<sup>3</sup>/ч, ГВС – горячее водоснабжение, ХВС – холодное водоснабжение.

$$2 \quad d_{\text{ИК объемного расхода}} = \pm \frac{\Delta}{Q} d_{\text{дат}} + \frac{(Q_{\max} - Q_{\min})}{Q_i} \times g_{\text{ВИК}} \frac{\delta}{\varnothing} \quad (1)$$

где  $d_{\text{дат}}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности компонента нижнего уровня АСУПВ %;

$g_{\text{ВИК}}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности ВИК, %;

$Q_{\max}$  – наибольший расход воды, м<sup>3</sup>/ч,  $Q_{\min}$  – наименьший расход воды, м<sup>3</sup>/ч,  $Q_i$  – измеренное значение объема воды, м<sup>3</sup>/ч;

3 Для расчёта погрешности ИК в рабочих условиях применения:

- приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная, к входу или выходу ИК);

В абсолютную  $\Delta$  приведенная  $g$  и относительная  $\delta$  погрешности преобразуются следующим образом:

(2)

где – измеренное значение (точка диапазона, для которой производится расчет погрешности ИК);

– нормирующее значение для приведенной погрешности.

В приведенную (с нормирующим значением равным значению верхней границы диапазона измерений  $D_{\text{в}}$ ) погрешности преобразуются следующим образом:

(3)

В относительную погрешности преобразуются следующим образом:

(4)

- для каждого измерительного компонента из состава ИК рассчитывают пределы допускаемой погрешности в фактических условиях путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов на момент расчёта.

Пределы допускаемой погрешности  $D_{\text{сч}}$  измерительного компонента в фактических условиях применения вычисляют по формуле:

$$D_{\text{сч}} = D_o + \sum_{i=1...n} \overset{\circ}{a} D_i \quad (5)$$

Продолжение таблицы 4

где  $D_o$  - пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;  
 $D_i$  - пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от  $i$ -го влияющего фактора в фактических условиях применения при общем числе  $n$  учитываемых влияющих факторов.

Пределы допускаемой погрешности ИК в фактических условиях применения вычисляют по формуле:

$$D_{ИК} = D_{cu1} + D_{cu2} \quad (6)$$

где  $D_{ИК}$  - пределы допускаемой погрешности ИК;

$D_{cu1}$  - пределы допускаемой погрешности компонента нижнего уровня АСУПВ, вычисляют по формуле 2;

$D_{cu2}$  - пределы допускаемой погрешности ВИК, вычисляют по формуле 2.

4 Для расчета пределов допускаемой основной погрешности, указанной в столбце 6 для используемых в АСУПВ поддиапазонов измерений, находящихся в диапазоне измерений указанном в столбце 5, смотреть значения  $Q_{min}$  и  $Q_{max}$  в описаниях типа на ПИП, указанные в таблицах А1 и А2.

5 Пределы допускаемой погрешности промежуточных измерительных преобразователей смотреть в описании типа на средство измерений, регистрационные номера которых указаны в таблице 2.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
<b>Рабочие условия эксплуатации средств измерений нижнего уровня:</b>	
- температура окружающей среды, °С:	от -20 до +50
- относительная влажность воздуха, не более, %	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,6 до 106,7
<b>Рабочие условия эксплуатации ВИК:</b>	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +50
- относительная влажность воздуха, до %	80 (без конденсации влаги)
- атмосферное давление, кПа	от 84,6 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	5

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист документа АЕТС.425790.002 РЭ «Системы автоматизированные учета потребления/поставки воды (АСУПВ). Руководство по эксплуатации».

### Комплектность средства измерений

Таблица 5- Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
АСУПВ	В соответствии с проектом	1
Комплект ЗИП	-	1
Формуляр	-	1
Методика поверки	МП 201-055-2017	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 201-055-2017 «Системы автоматизированные учета потребления/поставки воды (АСУПВ). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 08 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативными документами на поверку ПИП, входящих в состав АСУПВ;

- калибратор многофункциональный МС5-R рег. № 18624-99.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе АЕТС.425790.002 РЭ «Системы автоматизированные учета потребления/поставки воды (АСУПВ). Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированного учета потребления/поставки воды (АСУПВ)

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

ТУ 4257-002-87568835-2016 «Системы автоматизированные учета потребления/поставки воды (АСУПВ). Технические условия

**Изготовитель**

АО «Мосводоканал» (Акционерное общество «Мосводоканал»)  
ИНН 7701984274  
Адрес: 105005, г. Москва, Плетешковский переулок, д. 2  
Телефон: (499) 261-67-20

**Заявитель**

ООО «АКСИТЕХ»  
ИНН 7715708080  
Адрес: 1117246, г. Москва, Научный проезд д. 19 этаж. 5 комн. 4-7  
Телефон: (499) 700-02-22

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Телефон/факс: (495)437-55-77 / 437-56-66  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2017 г.