

ООО «Росэнергоучет»

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ УСТАНОВКА АПУ-011/600

Краткое техническое описание



Харьков 2010

1. ВВЕДЕНИЕ

В кратком техническом описании автоматизированной поверочной установки АПУ-011/600 изложены назначение, описание, состав, основные технические характеристики, устройство и принципы действия изделия и его составных частей.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Автоматизированная поверочная установка типа АПУ-011/600 (далее - установка) предназначена для градуировки и поверки расходомеров - счётчиков жидкости класса точности 0,15 и ниже в диапазоне расходов от 0,5 до 600 м³/ч.

Область применения - оснащение предприятий и организаций эталонными средствами измерения.

3. ОПИСАНИЕ

Комплектность изделия приведена в таблице 4.1 паспорта на автоматизированную поверочную установку.

Установка состоит из следующих функциональных частей:

- системы сбора жидкости (**ССЖ**), включающей в себя сборный бак (**СБ**) и запорный кран;
- системы создания напора (**ССН**), включающей в себя четыре циркуляционных насоса различной мощности с семью запорными кранами;
- системы подготовки потока (**СПП**), включающей в себя блок подготовки потока, воздухоотделитель, запорный кран, пневматический клапан, датчик уровня и манометр;
- системы образцовых расходомеров (**СОР**), включающей в себя три запорных крана, три пневматических клапана, три образцовых расходомера, два манометра;
- системы рабочей линии, состоящей из зажимного устройства (**ЗУ**), рабочего участка, комплекта проставок для зажима приборов, обратного клапана, двух датчиков давления, двух датчиков температуры, фильтра грубой очистки и поддона;
- системы поддержания давления (**СПД**), включающей в себя два коллектора, два электрических клапана и два регулируемых запорных крана;
- системы весовых резервуаров (**СВР**), включающей в себя пневматические клапаны (3 шт.), пневматические заслонки (3 шт.), устройства переключения потока (3 шт.), накопительные резервуары (3 шт.) весовые устройства (3 шт.), механический клапан;
- соединительных трубопроводов;
- контролера сбора информации и управления (**КСУ**), включающего в себя платы сбора информации, платы управления АСУ, шкаф управления, ЭВМ;

- системы автоматики и электрооборудования (САЭ), состоящей из шкафа электрооборудования и частотного преобразователя;

3.1 Система сбора жидкости (ССЖ) имеет сборный бак (СБ) ёмкостью 15 м^3 . Запорный кран служит для слива жидкости с бака. Внешний вид ССЖ приведен на фотографии (рис.1)



Рисунок 1 – Внешний вид ССЖ

3.2 Система создания напора (ССН) жидкости имеет четыре циркуляционных насоса, которые работают по отдельности или вместе в зависимости от режима проводимых измерений. Четыре запорных крана перекрывают поток жидкости в следующих случаях:

- при остановке установки на длительное время;
- при демонтаже насосов на профилактику или ремонт;
- при необходимости ремонта других систем, находящихся после системы ССН.

Остальные запорные краны служат для коммутации потока жидкости при сливе жидкости с СБ в канализацию или при заправке жидкостью системы отопления.

Внешний вид части ССН приведен на рис.2



Рисунок 2 – Внешний вид ССН

3.3 Система подготовки потока (СПП) имеет блок подготовки потока, который фильтрует в жидкости высокочастотные колебания, создаваемые насосами в системе ССН. Воздухоотделитель фильтрует жидкость от взвешенных пузырьков воздуха. Пневматический клапан выпускает воздух из воздухоотделителя, когда уровень жидкости достигает уровня, меньше

датчика. Запорный кран служит для слива жидкости с резервуара воздухоотделителя при проведении профилактики. Манометр служит для визуального наблюдения давления в СПП.

Внешний вид СПП приведен на рис.3



Рисунок 3 – Внешний вид СПП

3.4 Система образцовых расходомеров (СОР) имеет два коллектора для распределения и сбора потока жидкости, поступающей в образцовые расходомеры и с них. Запорные краны перекрывают образцовые расходомеры при их демонтаже для профилактики или поверки. Пневматические клапаны открывают поток жидкости через тот образцовый расходомер, который соответствует расходу режима измерения. Манометры служат для визуального наблюдения давления в СОР.

3.5 Система рабочей линии (СРЛ) имеет рабочий участок, на котором, с помощью комплекта проставок устанавливаются испытываемые приборы для поверки или калибровки. Рабочий участок фиксируется зажимным устройством. Обратный клапан не даёт возможности вытекания жидкости с системы регулировки давления во время установки и демонтажа испытываемых приборов с рабочего участка. Активные датчики давления предназначены для измерения значений давления жидкости на рабочем участке. Датчики температуры используются для измерения значений температуры жидкости на рабочем участке.

Внешний вид СРЛ приведен на рис.5

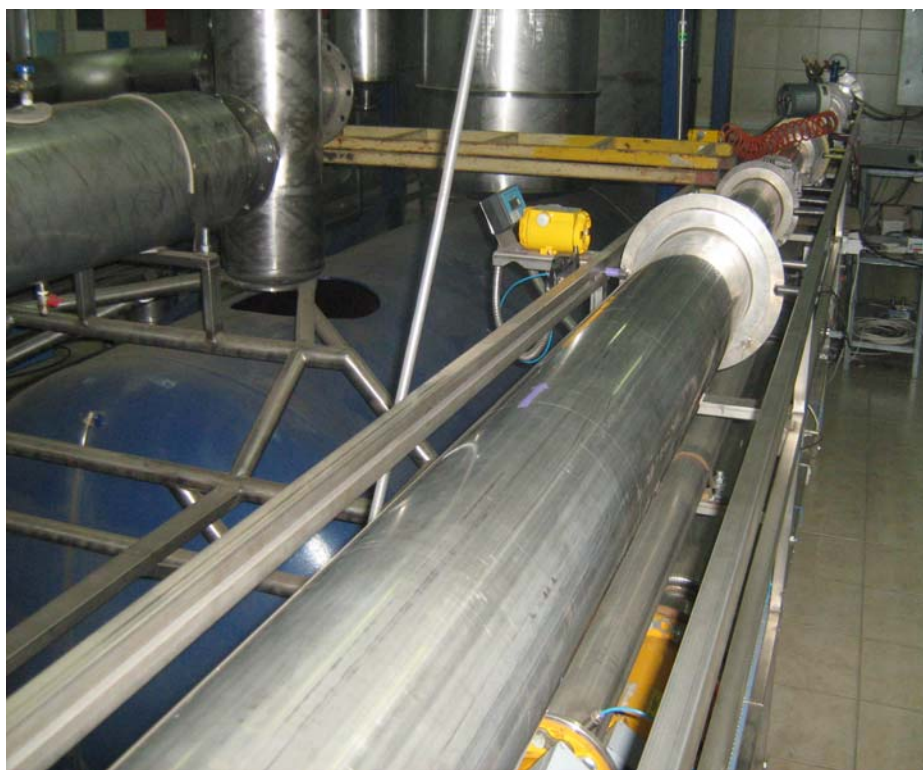


Рисунок 5 – Внешний вид СРЛ

3.6 Система поддержания давления (СПД) имеет два коллектора, между которыми находится два электрических клапана и два регулируемых запорных клапана, с помощью которых регулируется давление жидкости на

рабочем участке СРЛ. Управление на электрические клапаны и регулируемые запорные краны подаётся с контроллера, которым управляют активные датчики давления СРЛ.

Внешний вид СПД приведен на рис.6



Рисунок 6 – Внешний вид СПД

3.7 Система весовых резервуаров (СВР) имеет устройства переключения потоков, которые распределяют поток жидкости через пневматические клапаны по трем направлениям. При измерении через образцовые расходомеры поток жидкости проходит через пневматический клапан, проточную трубу в сборный бак минуя накопительные резервуары. При измерении через накопительные резервуары поток жидкости проходит через соответствующий пневматический клапан и устройство переключения потока в соответствующий накопительный резервуар в зависимости от режима мгновенного расхода потока жидкости. Весовые устройства

предназначены для статического взвешивания массы жидкости, поступившей в накопительные резервуары.

Внешний вид СВР приведен на рис.7



Рисунок 7 – Внешний вид СВР

3.8 Соединительные трубопроводы выполнены из нержавеющей стали и предназначены для соединения между собой всех узлов установки. Соединение производится как резьбовое, так и с помощью фланцев, или с помощью сварного шва.

3.9 Контролер сбора информации и управления **КСУ** состоит из отдельных плат и выполняет функцию сбора информации от всех датчиков температуры, давления, расхода, а также, обработки её и управления всеми исполнительными устройствами (насосами, клапанами, регулируемые запорными кранами и весовыми устройствами).

В систему сбора информации также входят: персональный компьютер, преобразователь интерфейса, специализированное программное обеспечение.

3.10 Система автоматики и электрооборудования САЭ состоит из:

- шкафа электрооборудования;
- частотного преобразователя.

В шкафу электрооборудования расположены автоматические дифференциальные расцепители, магнитный пускатель для экстренного отключения всех силовых цепей установки, блок питания исполнительными механизмами и контроллером, клеммные разъёмы.

Внешний вид шкафа приведен на рис.9



Рисунок 8 – Внешний вид шкафа электрооборудования

4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ УСТАНОВКИ

Из сборного бака жидкость забирается насосами через запорные краны и подаётся в систему поддержания давления. В системе поддержания потока происходит фильтрация жидкости от высокочастотных пульсаций и взвешенных пузырьков воздуха. По выходу из системы поддержания потока поток жидкости проходит через образцовые расходомеры, затем через поверяемые приборы. Далее поток жидкости проходит через систему поддержания давления и попадает в сборный бак (при поверке методом сличения с образцовыми расходомерами), либо через устройство переключения потока в накопительный резервуар. Объём жидкости, измеренный образцовым расходомером либо весовым устройством, сравнивают с объёмом жидкости, измеренным поверяемыми (испытываемыми) приборами, имеющими оптоэлектронный узел съёма сигналов, импульсный или аналоговый выходной сигнал. В результате сравнения полученных результатов делают вывод о пригодности или непригодности поверяемого средства измерения (прибора).

Принципы действия составных частей установки описаны в предыдущем разделе.

5. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Модификация установки.	АПУ-011/600
2	Рабочая жидкость.	Вода водопроводная, питьевая по ГОСТ 2874-82
3	Температура рабочей жидкости, °С	20±5
4	Наименьший расход, Q _{min} , м ³ /ч	0,5
5	Наибольший расход, Q _{max} , м ³ /ч	600
6	Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки, %, при использовании: *объёмно – массовый метод – * метод сличения с образцовыми расходомерами – счётчиками -	±0,05
		±0,25
7	Точность задания расхода, %, не более	±5
8	Диаметр условных проходов поверяемых (испытываемых) расходомеров – счётчиков (приборов), мм	От 25 до 300

Продолжение таблицы 1

9	Вместимость сборного бака установки, м ³ , не менее	15
10	Количество накопительных весовых резервуаров, шт.	3
11	Вместимость накопительного весового резервуара, м ³ , не менее	3,0; 0,5; 0,05
12	Наибольший предел взвешивания весового устройства, кг	ВУ1 – 3000 ВУ2 – 500 ВУ3 – 50
13	Наименьший предел взвешивания весового устройства, кг	ВУ1 - 300 ВУ2 – 40 ВУ3 – 5
№	Наименование параметра	Значение параметра
14	Дискретность весового устройства, г	ВУ1 – 100 ВУ2 – 10 ВУ3 – 1
15	Количество одновременно поверяемых расходомеров – счётчиков (приборов) *с фланцами D _N 25, 32, 40, не более *с фланцами D _N 50, 80, 100, 150, 300, не более *с резьбой D _N 25, 32, 40, не более	8
		2
		16
16	Рабочее давление, МПа, не более	0,4
Условия эксплуатации		
18	- температура окружающего воздуха, °С	От 18 до 22
19	- относительная влажность воздуха, %	От 30 до 80
20	- атмосферное давление, кПа	От 84,0 до 106,7

21	Потребляемая мощность, кВА, не более	75
22	Электропитание – сеть переменного тока напряжением, В частота, Гц	380±38; 220±22 50±0,5
23	Габаритные размеры, м, не более	10,5x3,5x4,4
24	Масса (без рабочей жидкости), кг, не более	6300
25	Продолжительность непрерывной работы, часов, не менее	16
26	Срок службы, лет	10

Технические характеристики измерительных каналов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Входной сигнал	Количество каналов	Диапазон измерения	Дискретность отсчёта	Входное сопротивление	Приделы допускаемой приведённой погрешности
Ток	8	0,5 – 20 мА	$5 \cdot 10^{-4}$ мА	≤ 80 Ом	$\pm 0,05\%$
Напряжение	8	0,5 – 10 В	$2,5 \cdot 10^{-4}$ мВ	≥ 10 кОм	$\pm 0,05\%$

Таблица 3

Обозначение каналов	Количество входов	Уровни входных сигналов		Номинальный входной ток	Диапазон измерений	
		Лог. «0»	Лог. «1»		Частоты следования импульсов	Числа импульсов
ОК	16	0,7 В	3,5 – 5 В	5 – 10 мА	до 15 000 Гц	$0 - (2^{24} - 1)$
ГППК	16	5 – 15 мА	0 мА	-	до 15 000 Гц	$0 - (2^{24} - 1)$

Назначение каналов таблицы 3:

- канал (ОК) – используется для подключения поверяемых расходомеров – счётчиков (приборов) с импульсным выходом типа «общий коллектор»;

- канал (ГППК) – используется для подключения поверяемых расходомеров – счётчиков (приборов) с выходами типа «геркон) или полупроводниковый ключ;

Все выходы гальванически развязаны от процессорной части.