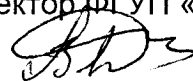


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ –  
директор ФГУП «ВНИИР»



В.П. Иванов



« 21 » 4 2009 г.

**Установка поверочная УПСЖ 50/ПВ**

Внесена в Государственный реестр  
средств измерений  
Регистрационный № 40645-09

Изготовлена по технической документации «ООО «ОКБ «Гидродинамика». Заводской номер 051.

### Назначение и область применения

Установка поверочная УПСЖ 50/ПВ (далее – установка) предназначена для градуировки и поверки преобразователей расхода жидкости, массовых и объемных расходомеров-счетчиков жидкости (далее – РСЖ) в диапазоне расходов от 0,01 до 50 м<sup>3</sup>/ч с использованием в качестве рабочей среды жидкости с заданной кинематической вязкостью от 1,5·10<sup>-6</sup> до 5,0·10<sup>-5</sup> м<sup>2</sup>/с (от 1,5 до 50 сСт).

Область применения – оснащение НПО «Сатурн» (г.Рыбинск) эталонными средствами измерения.

### Описание

Работа установки основана на воспроизведении расхода рабочей жидкости с заданной кинематической вязкостью (далее – вязкостью) в диапазоне от 1,5·10<sup>-6</sup> до 5,0·10<sup>-5</sup> м<sup>2</sup>/с (от 1,5 до 50 сСт) при помощи эксцентрошнекового насоса и измерении объема (объемного расхода) жидкости эталонными расходомерами или массы (массового расхода), объема (объемного расхода) жидкости с помощью весовых устройств (далее – ВУ).

Необходимый диапазон вязкости обеспечивает набор из пяти водных растворов глицерина Д-98 ГОСТ 6824-96 с различной массовой долей растворенного вещества (далее – растворов), из которых формируются пять поддиапазонов вязкости. При работе установки на подготовленной рабочей среде с заданной вязкостью используется сборный резервуар вместимостью не менее 1,2 м<sup>3</sup>. Формирование рабочей среды с конкретным значением вязкости происходит посредством выбора одного из пяти резервуаров с растворами, перекачивания выбранного раствора в сборный резервуар и в дальнейшем плавного регулирования вязкости изменением температуры рабочей жидкости при помощи чиллера. Перекачивание жидкости из резервуаров для хранения растворов в сборный резервуар и обратно при смене растворов обеспечивается при помощи вспомогательного реверсивного эксцентрошнекового насоса. Управление процессом формирования рабочей среды происходит автоматически по программе. Контроль вязкости осуществляется поточным вискозиметром.

При работе установки на подготовленной рабочей среде жидкость из сборного резервуара забирается насосом и поступает через устройство измерения вязкости и плотности, замкнутый гидравлический тракт измерительного участка обратно в сборный резервуар.

Установка состоит из следующих частей:

- а) системы хранения рабочей жидкости;
- б) системы подготовки рабочей жидкости;

- в) устройства подачи рабочей жидкости;
- г) трубной обвязки;
- д) системы управления.

Система хранения рабочей жидкости состоит из одного сборного резервуара и пяти резервуаров для хранения растворов.

Система подготовки рабочей жидкости состоит из вспомогательного реверсивного эксцентрошнекового насоса, предназначенного для перекачивания жидкости из резервуаров для хранения растворов в сборный резервуар и обратно, системы плавного регулирования вязкости, посредством изменения температуры рабочей жидкости и автоматического ее поддержания во время работы установки.

Устройство подачи рабочей жидкости состоит из эксцентрошнекового насоса, трубной обвязки и регулирующей запорной арматуры с электроприводом, обеспечивающих воспроизведение и регулирование расхода рабочей жидкости.

Трубная обвязка включает в себя измерительный участок, входной, выходной и байпасный трубопроводы с запорной арматурой, комплект установочных приспособлений и зажимное устройство.

Измерительный участок состоит из поточного преобразователя плотности и вязкости жидкости измерительного Solartron 7829 (номер по Госреестру 15642-01), измерительного стола с поверяемыми РСЖ, эталонных расходомеров, регулируемой запорной арматуры с электроприводом, ВУ и устройства переключения потока (далее - УПП). В качестве эталонных РСЖ используются расходомеры массовые Promass 83F фирмы Endress&Hauser Flowtex AG (номер по Госреестру 15201-07).

ВУ представляют собой встроенные весы бункерного типа на трех тензодатчиках (фирмы Avery Berkel и Scaime) и предназначены для статического взвешивания рабочей жидкости в весовом баке (далее-ВБ).

Поточный преобразователь вязкости предназначен для непрерывного измерения вязкости и плотности. Результаты измерения вязкости используются при формировании рабочей среды с заданной вязкостью. Результаты измерения плотности рабочей жидкости в дальнейшем используются для пересчета массы жидкости в ВБ в объем при измерении объема жидкости ВУ, а также при расчете коэффициентов, учитывающих выталкивающую силу воздуха при взвешивании.

Система управления состоит из силового шкафа и системы сбора и обработки информации.

В систему сбора и обработки информации входят персональный компьютер, преобразователь интерфейса, специализированное программное обеспечение, контроллер, панель сбора данных.

## Основные технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики установки представлены в таблице 1, характеристики измерительных каналов (далее – ИК) — в таблицах 2 и 3.

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики установки

Характеристика	Значение параметра
Наименьший расход, $Q_{\min}$ , м <sup>3</sup> /ч	0,01
Наибольший расход, $Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч	50
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема (объемного расхода) эталонными РСЖ при использовании импульсных (аналоговых) ИК, %	$\pm 0,25 (\pm 0,28)$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении массы (массового расхода) по ВУ при использовании импульсных (аналоговых) ИК, %	$\pm 0,06 (\pm 0,08)$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема (объемного расхода) по ВУ при использовании импульсных (аналоговых) ИК, %	$\pm 0,08 (\pm 0,10)$

Характеристика		Значение параметра
Пределы абсолютной погрешности измерения плотности, кг/дм <sup>3</sup>		± 0,0005
Пределы приведенной погрешности измерения вязкости, %		± 2
Погрешность автоматической настройки на заданный расход, %, не более		± 5
Погрешность автоматического формирования вязкости рабочей среды, %, не более		± 5
Нестабильность воспроизведения расхода на интервале интегрирования, %, не более		± 2,0
Давление рабочей жидкости на входе измерительного стола при максимальном расходе, МПа, не более		0,63
Максимальное время автоматического формирования рабочей среды с заданной вязкостью, ч, не более		4
Количество одновременно поверяемых РСЖ, не более		4
Диаметры условных проходов поверяемых РСЖ, мм		от 15 до 150
Температура рабочей жидкости, °С		от 15 до 40
Количество весовых баков и ВУ, штук		2
Вместимость ВБ, м <sup>3</sup> , не менее		0,035; 0,265
Наименьший предел взвешивания (НмПВ) ВУ, кг	ВУ1	4
	ВУ2	40
Наибольший предел взвешивания (НПВ) ВУ, кг	ВУ1	20
	ВУ2	130
Дискретность (d) ВУ, г	ВУ1	1
	ВУ2	10
Непостоянство показаний ненагруженного ВУ, d, не более		± 1
Чувствительность ВУ в нагруженном состоянии, d, не менее		1
Относительная погрешность ВУ, %, не более		± 0,05
Габаритные размеры, м, не более		5,4 x 4,6 x 2,6
Масса, кг, не более		3124
Электропитание – сеть переменного тока напряжением, В		(380±38); (220±22)
частотой, Гц		50 ± 0,5
Потребляемая мощность:		
- без нагрева/охлаждения рабочей жидкости, кВА, не более		24
- при нагреве/охлаждении рабочей жидкости, кВА, не более		43/41
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее		8
Срок службы, лет, не менее		10
Условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С		от плюс 15 до плюс 28
- относительная влажность воздуха, %		от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа		от 84,0 до 106,0

Таблица 2 – Характеристики импульсных ИК

Обозначение канала	Кол. каналов	Параметры входных сигналов		Номинальный входной ток, мА, не более	Диапазон измерения	
		Лог. "0"	Лог. "1"		Частота следования импульсов, Гц	Число импульсов
ОК	4	0,7 В	(3,5 – 5) В	10	до 20 000	0 – (2 <sup>24</sup> -1)
ОС	4	более 10 кОм	(0 – 1) кОм	–	0,3 – 1000	0 – (2 <sup>24</sup> -1)
ГППК	4	более 10 кОм	(0 – 100) Ом	–	до 20 000	0 – (2 <sup>24</sup> -1)

ОК - канал «открытый коллектор», используется для подключения проверяемых РСЖ с активным импульсным выходом типа «открытый коллектор»;

ОС - канал «оптосчитыватель», используется для подключения РСЖ, оборудованных узлом оптосчитывания;

ГППК - канал «геркон и полупроводниковый ключ» используется для подключения РСЖ с выходами типа «геркон» или «полупроводниковый ключ».

Таблица 3 – Характеристики аналоговых ИК

Входной сигнал	Количество каналов	Диапазон измерения	Дискретность отсчета	Входное сопротивление
Ток	4	(0,5 – 20) мА	$5 \cdot 10^{-4}$ мА	не более 80 Ом
Напряжение	4	(0,5 – 10) В	$2,5 \cdot 10^{-4}$ В	не менее 10 кОм

Приведенная погрешность аналоговых ИК, не более  $\pm 0,05\%$

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку установки электрохимическим или лазерным способом, устанавливаемую на боковую стенку защитного кожуха зажимного устройства, и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность

Комплектность установки приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность установки

Наименование изделия	Количество	Примечание
<b>Составные части установки</b>		
Эталонные РСЖ:	3	Номер по Госреестру 15201
1 Promass 83F, D <sub>y</sub> = 8 мм	1	
2 Promass 83F, D <sub>y</sub> = 15 мм	1	
3 Promass 83F, D <sub>y</sub> = 50 мм	1	
4 Проставки для зажима РСЖ с фланцевым креплением	1 комплект	D <sub>y</sub> = 125 мм V = 1,24 м <sup>3</sup> V = 1,06 м <sup>3</sup> реверс, P <sub>ном</sub> = 1,1 кВА реверс, P <sub>ном</sub> = 22 кВА
5 Проставки для зажима РСЖ с резьбовым креплением	1 комплект	
6 Технологическая проставка	1	
7 Сборный резервуар	1	
8 Сборный резервуар для хранения растворов	5	
9 Эксцентрошнековый насос	1	
10 Эксцентрошнековый насос	1	
11 Частотный преобразователь	2	

## Окончание таблицы 4

Наименование изделия	Количество	Примечание
12 Чиллер с встроенным гидромодулем Carrier, mod 30RH017C9HB	1	$P_{\text{нагр./охл.}} = 18,8/16,7 \text{ кВт}$
13 Теплообменник	2	
14 Преобразователь плотности и вязкости жидкости измерительный Solartron 7829	1	Номер по Госреестру 15642-01
15 Участок для поверяемых РСЖ с зажимным устройством	1	
16 УПП	2	
17 Датчик уровня	6	
18 ВУ в составе:	1	$V_1 = 0,265 \text{ м}^3, V_2 = 0,035 \text{ м}^3$
–весовой бак	2	
–комплект тензодатчиков	2	
Комплект № 1 (фирмы Avery Berkel):	1	
Комплект № 2 (фирмы Scaime):	1	
19 Преобразователь давления измерительный Danfoss MBS 3000	1	Номер по Госреестру 23068-02 0 – 1 МПа
20 Контроллер в составе:		
–блок управления	1	
–блок управления с панелью сбора данных	1	
21 Персональный компьютер	1	
22 Программное обеспечение	1	Дополнительно на CD
23 Комплект запорной арматуры:		
–дисковый затвор регулирующий с электроприводом	1	
–шаровый затвор регулирующий с электроприводом	2	
–шаровый затвор поворотный с пневмоприводом трехходовой	1	
–дисковый затвор поворотный с пневмоприводом	3	
–шаровый затвор поворотный с пневмоприводом	8	
–дисковый затвор поворотный с ручным управлением	1	
–шаровый затвор поворотный с ручным управлением	17	
24 Силовой шкаф	1	
25 Компрессор	1	
26 Фильтр грубой очистки теплообменной жидкости	1	
27 Фильтр для очистки воздуха	1	
<b>Документация</b>		
28 Установка поверочная УПСЖ 50/ПВ. Руководство по эксплуатации. У050.Р.00.000 РЭ	1 экземпляр	
29 Инструкция. ГСИ. Установка поверочная УПСЖ 50/ПВ. Методика поверки. У050.Р.00.000 МП	1 экземпляр	

## Поверка

Поверку установки осуществляют в соответствии с документом «Инструкция. ГСИ. Установка поверочная УПСЖ 50/ПВ. Методика поверки. У050.Р.00.000 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» в апреле 2009 года.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- калибратор многофункциональный MC2-R, класс точности 0,02, диапазон измерения/генерирования импульсов от 0 до 9999999 имп., разрешение – 1 импульс.

Техническая документация фирмы “ARTVIK”, номер по Госреестру 22237;

- калибратор электрических сигналов MIC-10. Класс точности 0,015, диапазон измерения/генерирования напряжения от минус 1 до плюс 12 В, силы постоянного тока — от минус 2 до плюс 22 мА. Техническая документация фирмы “ARTVIK”, номер по Госреестру 14043;

- гири 2, 5, 20 кг, набор гирь (1 г – 500 г) М1 ГОСТ 7328-2001;

Межповерочный интервал 1 год.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 8.021-2005. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы.

ГОСТ 8.156-96. ГСИ. Счетчики холодной воды. Методы и средства поверки.

Установка поверочная УПСЖ 50/ПВ. Руководство по эксплуатации. У050.Р.00.000 РЭ.

## Заключение

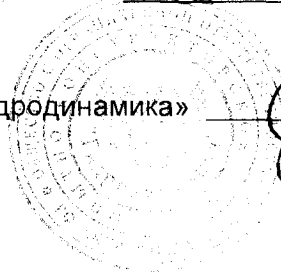
Тип установки поверочной УПСЖ 50/ПВ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

## Изготовитель

ООО «ОКБ «Гидродинамика», 610035, РФ, г. Киров, ул. Базовая, д.3

Тел./факс: (8332) 703 789, E-mail: [info@gidrodinamika.com](mailto:info@gidrodinamika.com)

Директор ООО «ОКБ «Гидродинамика»



С.Л.Буланов