

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

ФБУ «Кировский ЦСМ»



Н.А. Суворова

2014 г.

Установки поверочные передвижные УПМВ

Методика поверки

УПМВ.00.001 МП

г. Киров

2014

Настоящая методика распространяется на установки поверочные передвижные УПМВ (далее – установки), предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы объема жидкости, и устанавливает методику и последовательность их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п. 7.1);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (п. 7.2);
- опробование (п. 7.3);
- определение метрологических характеристик (п. 7.4).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки в соответствии с таблицей 1.

Т а б л и ц а 1 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
7.4.1	Установка поверочная, диапазон воспроизводимого расхода от 5 до 30 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,05 %
7.4.2	Мерник металлический эталонный 2-го разряда номинальной вместимостью 2000 дм ³ со шкалой или без шкалы, пределы относительной погрешности ± 0,05 %
7.4.3	Установка поверочная уровнемерная 1 разряда, диапазон от 0 до 12 м, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,35 мм
Вспомогательные средства поверки	
7.4.2	Сборный резервуар (вспомогательный резервуар или ТМ, ее секция, вместимость которых превышает номинальную вместимость мерника не менее чем в 1,5 раза)
7.4.2	Цилиндр 1-25-1 ГОСТ 1770-74, Цилиндр 1-500-1 ГОСТ 1770-74, Пипетка 1-1-5 ГОСТ 29227-74 (используются при применении мерника без шкалы)
7.4.2	Термометр лабораторный электронный «ЛТ-300», ТУ 4211-041-44229117-2005, погрешность ± 0,05 °С, диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 200 °С
5, 7.4.2	Барометр-анероид М110, ТУ 25-1799-75, погрешность ± 2 %
5, 7.4.2	Термогигрометр ИВА-6А, ТУ 4311-011-77511225-05, диапазон измерения температуры от 0 °С до плюс 50 °С, абсолютная погрешность ± 0,5 °С, диапазон измерения влажности от 0 до 98 %, абсолютная погрешность ± 2 %

2.2 Все средства поверки должны быть поверены и иметь эксплуатационную документацию.

2.3 Допускается использование других средств поверки с техническими характеристиками не хуже, указанных выше, и поверенных или аттестованных в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;

– правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационной документации.

– инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации установок и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ. При необходимости предусматривают лестницы и площадки, соответствующие требованиям безопасности.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний с приборов.

3.5 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом предприятий и организаций, аккредитованных в установленном порядке в области обеспечения единства измерений.

4.2 Поверку установки должен выполнять поверитель, изучивший работу установки и имеющий навыки работы на компьютере в операционной среде WINDOWS.

4.3 Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- поверочная жидкость вода техническая
- температура поверочной жидкости, °С от плюс 15 до плюс 25
- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106
- электропитание сеть переменного тока напряжением (380±38/220±22) В, частотой (50 ± 1) Гц

При проведении поверки не должно быть вибрации, влияющей на работу установки.

Перед проведением поверки установку выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 8 часов. Изменение температуры рабочей жидкости за время поверки не должно превышать ± 2 °С.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий п. 2 ÷ п. 5 настоящей инструкции;
- подготавливают к работе установку (проверяют правильность монтажа средств, входящих в установку, их электрических цепей и заземления) и средства поверки согласно их эксплуатационной документации (проверяют наличие действующих свидетельств о поверке всех средств поверки);

– проверяют герметичность фланцевых соединений и узлов гидравлической системы рабочим давлением (систему считают герметичной, если при рабочем давлении в течение 5 минут не наблюдается течи и капель поверочной жидкости, а также отсутствует падение давления по контрольному манометру);

– проверяют наличие свидетельств о поверке (оттисков поверительных клейм в эксплуатационной документации или на самом средстве измерений) термометра и манометра, входящих в состав установки.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- комплектность установки в соответствии с п. 1.7 руководства по эксплуатации (РЭ);
- целостность защитного заземления, отсутствие внешних неисправностей в электрических соединениях между составными частями установки;
- отсутствие механических повреждений.

7.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) установок поверочных передвижных УПМВ заявленным идентификационным данным производят с помощью ПК путем сравнения с данными, указанными изготовителем в РЭ (раздел «Поверка» на конкретную установку.

Контрольные суммы для файлов UPMV_c.exe, UPMV_r.exe и settings.cfg вычисляются с помощью программы DivHash v.1.2 по алгоритму MD5.

При совпадении контрольных сумм делается вывод о том, что вмешательства в программное обеспечение не выявлено. В противном случае выясняются причины несоответствия.

7.3 Опробование

Подготовить сборный резервуар и заполнить его поверочной жидкостью.

Проверить и при необходимости снять с установочного места, предназначенного для транспортировки, УПП, открутив болты крепления на раме, установить на нем и зафиксировать болтами выходной патрубков. Развернуть гибкие шланги из транспортного положения и обеспечить соединения с трубопроводами установки и УПП при помощи быстросъемных разъемов (рисунок 1, позиции 3, 7). Подсоединить электрический кабель к соответствующим разъемам на установке и УПП. Подсоединить шланг питания сжатым воздухом пневмопривода УПП.

Опустить шланги ГШ1 и ГШ3 в сборный резервуар (другую ТМ, секцию) с поверочной жидкостью. При этом конец всасывающего шланга ГШ1 должен всегда находиться ниже уровня жидкости в сборном резервуаре. УПП установить на горловине ТМ и подключить ГШ3 через БРС4. Проверить и при необходимости подключить питающие кабели установки и компрессора. На блоке управления (рисунок 1, позиция 5) установлено устройство контроля правильности чередования фаз. При правильном чередовании фаз индикатор устройства горит зеленым цветом. В противном случае нужно отключить питание и поменять местами любые два фазных провода.

Подсоединить преобразователь интерфейса к управляющему компьютеру и включить компьютер. Заземлить установку.

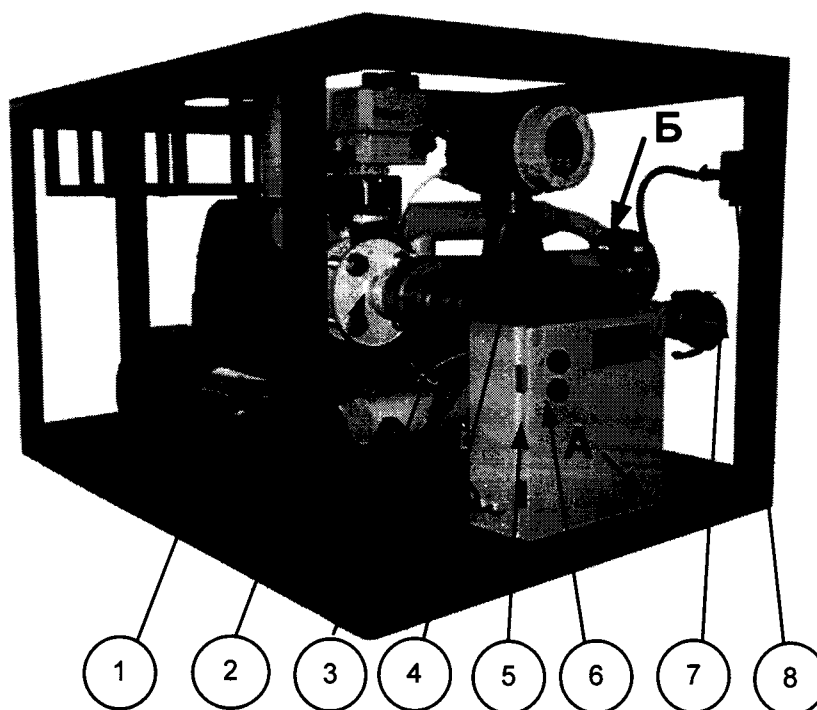
После запуска операционной системы запустить программу «UPMV_c.exe». Проверить и установить тумблер на УПП в положение «Работа». Включить установку с помощью общего автоматического выключателя (рисунок 1, позиция 6).

В тестовом режиме через базовое окно открыть задвижку V2Э. При закрытом кране V1 (рисунок 2) заполнить расширительный бак, включить насос Н1 и открыть кран для слива воды из него в гидравлический тракт установки. После полного слива закрыть кран и проконтролировать наличие воды на выходе шланга ГШ3 (рисунок 2). При отсутствии расхода повторить описанную процедуру до появления воды на выходе ГШ3.

Внешним осмотром убедиться в герметичности гидравлического тракта установки и наличии расхода по показаниям расходомера.

Опробования уровнемера провести в соответствии с его эксплуатационной документацией.

Результаты операции поверки по данному пункту считаются положительными, если отсутствует течь в сварных и фланцевых соединениях, каплепадение в соединениях трубопроводов и обеспечиваются функциональные характеристики.



- Обозначения:
- 1 - первый насос;
 - 2 - затвор с электроприводом;
 - 3 - БРС - выход;
 - 4 - эталонный расходомер;
 - 5 - блок управления;
 - 6 - кнопки включения - выключения электропитания;
 - 7 - БРС - вход;
 - 8 - разъем для подключения воздухопровода.
- А, Б - места пломбирования

Рисунок 1 – Общий вид установки

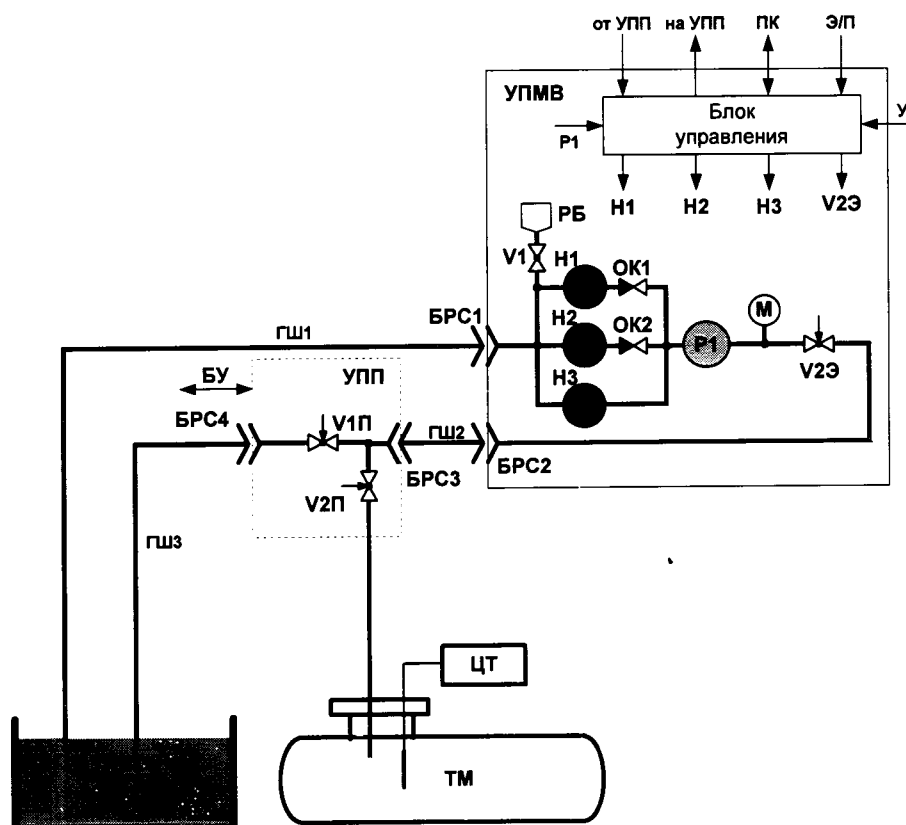


Рисунок 2 – Функциональная схема установки

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение относительной погрешности установки при измерении объема жидкости с применением установки поверочной.

Относительную погрешность установки при измерении объема жидкости с применением установки поверочной определяют путем сравнения объема жидкости, измеренного установкой поверочной, с объемом жидкости, измеренным установкой.

Для проведения поверки необходимо:

а) подготовить установку поверочную для работы в режиме поверки расходомеров-счетчиков жидкости с импульсным выходом согласно ее эксплуатационной документации;

б) подключить шланги ГШ1, ГШ2 из комплекта установки с помощью вспомогательной проставки или переходных патрубков к измерительному столу (ИС) поверочной установки, произвести герметизацию гидравлический тракта поверочной установки;

в) соединить при помощи кабеля клеммы на блоке управления с соответствующим входом на панели сбора данных установки поверочной;

г) В тестовом режиме через базовое окно открыть задвижку V2Э.

д) установить расход на эталонной поверочной установке в диапазоне 10-20 м³/ч, убедиться в герметичности гидравлического тракта, произвести пропуск рабочей жидкости в течение времени не менее пяти минут и выключить насос;

е) на эталонной поверочной установке в окне настройки методики задать значения расходов, объемов в контрольных точках в соответствии с таблицей 2, ввести коэффициент преобразования расходомера 200 имп./дм³ (имп./л), и запустить процедуру поверки согласно методике, описанной в эксплуатационной документации на установку поверочную;

ж) произвести не менее пяти измерений на каждом значении расхода. Минимальный объем V для каждого значения расхода Q приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Контрольные точки измерений объема жидкости

Параметр	Единица измерения	Значение параметра для контрольных точек		
		1	2	3
Расход Q	м ³ /ч	10	20	30
Объем V	дм ³	150	200	250

Установка указанных расходов производится регулирующей аппаратурой поверочной установки, также может использоваться регулирование поверяемой установки.

Погрешность задания каждого поверочного расхода должна быть не более $\pm 2\%$ от указанного в таблице 2.

Объем жидкости, пропускаемый через установку при каждом измерении должен быть не менее, указанного в таблице 2, и находиться в пределах диапазона взвешивания используемого при этом весоизмерительного устройства поверочной установки.

Относительную погрешность установки, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{ji} = \left(\frac{V_D - V_{\dot{Y}}}{V_{\dot{Y}}} \right)_{ji} \cdot 100, \quad (1)$$

где V_D – объем воды, измеренный установкой, дм³;

$V_{\dot{Y}}$ – объема воды, измеренный поверочной установкой, дм³.

j, i – индексы точки расхода и измерения соответственно.

В качестве относительной погрешности установки при измерении объема жидкости принимается наибольшее значение относительной погрешности из пяти измерений в трех точках расхода.

Относительная погрешность установки при измерении объема жидкости не должна превышать $\pm 0,15\%$.

7.4.2 Определение относительной погрешности установки при измерении объема жидкости с применением мерника металлического эталонного 2-го разряда

Относительную погрешность установки при измерении объема жидкости с применением мерника металлического эталонного 2-го разряда (далее – мерник) определяют путем сравнения объема воды, измеренного установкой, с объемом воды, измеренным мерником.

Для проведения поверки необходимо (рисунок 2):

а) подготовить сборный резервуар, заправить его рабочей жидкостью и выполнить действия по 4.2 РЭ;

б) установить УПП таким образом, чтобы поток рабочей жидкости при работе установки направлялся в мерник номинальной вместимостью 2000 дм³;

в) из главного меню программы выбрать пункт «База данных», строку «Цистерны...» и в появившемся окне создать цистерну с номинальной и действительной вместимостью, равной номинальной вместимости мерника, нажать кнопку «Сохранить»;

г) из главного меню программы выбрать пункт «Поверка», строку «Поверка цистерны» и в появившемся окне выбрать из базы данных цистерну, созданную по перечислению;

д) последовательно нажать кнопки «ОК» и «Старт»;

е) по достижении объема, равного номинальной вместимости мерника, произвести переключение тумблера в положение «Стоп», УПП переключается на сборный резервуар, при необходимости осуществить дополнительный долив переводением тумблера в положение «Работа» и затем вновь в положение «Стоп»;

и) в окне текущих результатов нажать кнопку «Завершить», в поле появившегося окна программы ввести значение температуры 20 °С, нажать кнопку «ОК».

Выдержать заполненный мерник не менее 1 минуты, проверить герметичность сливного крана мерника и определить объем жидкости в мернике (по шкале или отметке номинальной вместимости) и ее температуру. За температуру жидкости в мернике принимают среднее значение из показаний термометров, установленных в мернике. Если уровень жидкости в мернике окажется выше отметки номинальной вместимости, то допускается слить излишек жидкости, измерить ее объем (цилиндрами и/или пипеткой) и прибавить его к номинальной вместимости мерника, или вылить излишек обратно в накопительный резервуар. Слить жидкость из мерника в сборный резервуар и, выдержав 1 минуту после стекания жидкости, закрыть сливной кран.

Объем воды, измеренный мерником, приведенный к рабочим условиям, дм³, вычисляют по формуле:

$$V_i = V_{20} \cdot (1 + 3 \cdot \alpha_i \cdot (t_i - 20)), \quad (3)$$

где V_{20} – действительная вместимость мерника, соответствующая температуре плюс 20 °С, дм³;

t_m – температура воды в мернике, °С;

α_i – коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, °С⁻¹

(см. Таблица А.1 Приложение А);

Относительную погрешность установки, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_i = \left(\frac{V_D - V_i}{V_i} \right) \cdot 100, \quad (4)$$

где V_D – объем воды, измеренный установкой, дм³;

V_i – объема воды, измеренный мерником, дм³.

В качестве относительной погрешности установки при измерении объема жидкости принимается наибольшее значение относительной погрешности из трех измерений.

Относительная погрешность установки при измерении объема жидкости не должна превышать $\pm 0,15$ %.

7.4.3 Определение метрологических характеристик средства измерений уровня, входящего в состав установки поверочной передвижной УПМВ модификации УПМВ/2

Определение метрологических характеристик средства измерений уровня, входящего в состав установки поверочной передвижной УПМВ модификации УПМВ/2, проводят в соответствии с нормативными документами, приведенными в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Средства измерений уровня и методики их поверки

Наименование и тип средства измерений уровня	Нормативный документ
Система измерительная «СТРУНА»	«Системы измерительные «СТРУНА». Методика поверки КШОЕ.421451.001 МП», утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2009 г.
Уровнемер буйковый Proservo	«ГСИ. Уровнемеры буйковые Proservo. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 27 июля 20010 г.

Абсолютная погрешность измерения уровня средства измерений уровня, входящего в состав установки поверочной передвижной УПМВ модификации УПМВ/2 не должна превышать ± 1 мм.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки установки произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94, к которому прилагают протокол поверки.

8.3 При отрицательных результатах поверки установку к применению не допускают, свидетельство аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин согласно ПР 50.2.006-94.

Приложение А
(справочное)

Коэффициент линейного расширения материала стенок мерника

А.1 Коэффициент линейного расширения материала стенок мерника определяют из Таблицы А.1.

Таблица А.1 – Коэффициент линейного расширения материала стенок мерника

Материал стенок мерника	Коэффициент линейного расширения, °С ⁻¹
1	2
Сталь углеродистая	$11,2 \cdot 10^{-6}$
Сталь легированная	$11,0 \cdot 10^{-6}$
Сталь нержавеющая	$16,6 \cdot 10^{-6}$
Латунь	$17,8 \cdot 10^{-6}$
Алюминий	$24,5 \cdot 10^{-6}$
Медь	$17,4 \cdot 10^{-6}$