

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки для дозирования и ввода жидких компонентов УВЖК

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-237-2023

г. Чехов
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на установки для дозирования и ввода жидких компонентов УВЖК (далее – установка), изготавливаемые ООО «МК «Технэкс», г. Екатеринбург, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Установки обеспечивают прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019, Государственному первичному эталону единицы массы-килограмма ГЭТ 3-2020 и Государственному первичному эталону единицы плотности ГЭТ 18-2014 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2356 от 26 сентября 2022 года.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах А.1 – А.3 приложения А настоящей методики поверки.

1.4 Методика поверки предусматривает комплектный и поэлементный способ поверки установки. При комплектном способе поверки метрологические характеристики установок подтверждаются методом косвенных измерений. При поэлементном способе поверки метрологические характеристики средств измерений (далее – СИ), входящих в состав установки, подтверждаются сведениями о поверке в ФИФОЕИ.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки СИ

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение относительной погрешности измерений объема продукта установки моделей УОВМ и ДВ	Да	Да	9.1
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода продукта установки модели НВ	Да	Да	9.2
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +30
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106
- измеряемая среда неагрессивная к компонентам установки и средств поверки жидкость с плотностью от 650 до 1200 кг/м³ (далее – продукт)

3.2 Изменение температуры окружающей среды в течение поверки по не более 5 °С.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки установки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
6, 7, 8, 9	<p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 10 до 30 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С</p> <p>Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %</p> <p>Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа</p>	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (регистрационный номер 71394-18 в ФИФОЕИ)
9	Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1622 от 4 июля 2022 г.	Весы неавтоматического действия GP-61KS (регистрационный номер 50583-12 в ФИФОЕИ) (далее – весы)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9	Средство измерений плотности от 650 до 1200 кг/м ³ , пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кг/м ³	Плотномер ПЛОТ-3 модификации ПЛОТ-3Б-1П (регистрационный номер 20270-12 в ФИФОЕИ) (далее – плотномер)
9	Емкости с номинальным объемом 1, 10, 50, 150, 300 дм ³ (далее – емкость)	–
9	Стенд для воспроизведения расхода продукта завода-изготовителя, включающий соединительные трубопроводы, емкость для хранения продукта (далее – стенд)	–
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и установки, приведенных в эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы установки и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5.3 При ситуациях, нарушающих нормальный ход поверки, поверку прекращают.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 Внешний осмотр проводят визуально без снятия напряжения питания с компонентов установки.

6.2 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ и комплектность установки;
- отсутствие механических повреждений установки и СИ, входящих в состав установки, препятствующих их применению;
- целостность пломб заводов-изготовителей СИ, входящих в состав установки;
- правильность монтажа СИ, входящих в состав установки;
- четкость надписей и обозначений на установке и СИ, входящих в состав установки.

6.3 Результаты проверки считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность установки соответствуют описанию типа установки;
- отсутствуют механические повреждения установки и СИ, входящих в состав установки, препятствующие их применению;
- пломбы заводов-изготовителей СИ, входящих в состав установки, целые;
- монтажа СИ, входящих в состав установки, соответствует требованиям их

эксплуатационных документов;

– надписи и обозначения на установке и СИ, входящих в состав установки, четкие.

6.4 При получении отрицательных результатов по 6 поверку установки прекращают.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Средства поверки и установки выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее трех часов.

7.2 Средства поверки и установки подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.3 Подключают установку:

– к стенду при проведении поверки на заводе-изготовителе;

– к технологической обвязке при проведении поверки на месте эксплуатации.

7.4 Опробование

7.4.1 Опробование установки проводят путем вывода значений на систему управления.

7.4.2 Проверку функционирования и исправности линий связи проводят с системы управления установки путем визуального наблюдения на экране текущих значений технологических параметров и архивных данных в установленных единицах.

7.4.3 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных параметров, отраженным в описании типа установки.

7.4.4 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках и текущие измеренные значения параметров продукта соответствуют данным, отраженным в описании типа установки.

7.4.5 При получении отрицательных результатов по 7.4 поверку установки прекращают.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) установки проверяют сравнением идентификационных данных ПО установки с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа установки.

8.2 Идентификационные данные ПО установки смотрят на экране системы управления в загрузочном окне.

8.3 Результаты проверки идентификационных данных ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО установки совпадают с исходными, указанными в описании типа установки.

8.4 При получении отрицательных результатов по 8 поверку установки прекращают.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности измерений объема продукта установки моделей УОВМ и ДВ

9.1.1 Относительную погрешность измерений объема продукта установки моделей УОВМ и ДВ определяют путем взвешивания массы продукта в основной емкости, измерения плотности продукта и с последующим вычислением объема продукта.

9.1.2 В случае, когда суммарная масса измеряемой дозы продукта и основной емкости превышают верхний предел измерения весов, взвешивание проводят в несколько приемов, используя установленную на весы вспомогательную емкость (емкость, предназначенную для взвешивания сливаемых доз продукта из основной емкости).

9.1.3 Определение относительной погрешности измерений объема продукта установки моделей УОВМ и ДВ с применением основной емкости

9.1.3.1 Устанавливают на подготовленные к измерениям весы пустую основную емкость. Номинальный объем основной емкости выбирают из таблицы 3.

Таблица 3 – Номинальный объем емкостей в зависимости от измеряемой дозы продукта

Измеряемая доза продукта, дм ³	Номинальный объем емкости, дм ³	Количество доз	Номинальный объем вспомогательной емкости, дм ³
0,02	1	40	Не требуется
0,07	1	12	Не требуется
0,1	1	8	Не требуется
0,17	1	4	Не требуется
0,22	1	4	Не требуется
0,42	1	2	Не требуется
0,5	1	1	Не требуется
0,85	1	1	Не требуется
1,0	5	4	Не требуется
1,2	5	3	Не требуется
1,7	5	2	Не требуется
2,5	5	1	Не требуется
3,0	5	1	Не требуется
5,0	10	1	Не требуется
6,3	10	1	Не требуется
12	50	1	Не требуется
10	50	1	Не требуется
25	50	1	Не требуется
100	150	1	50
250	300	1	50

9.1.3.2 Проводят взвешивание пустой основной емкости и фиксируют значение массы пустой емкости, M_1 , кг.

9.1.3.3 Устанавливают основную емкость под наливной наконечник установки.

9.1.3.4 Задают в системе управления установки дозу продукта, равную минимальной измеряемой дозе продукта установки, и начинают заполнять основную емкость продуктом.

9.1.3.5 Выдача дозы продукта в основную емкость прекращается автоматически. Ожидают слива продукта из наливного наконечника.

9.1.3.6 После окончания налива продукта:

– считают значение суммарного объема выданных доз продукта по показанию установки, V_y , дм³;

– наполненный продуктом основную емкость взвешивают на весах и фиксируют значение массы наполненной основной емкости, M_2 , кг;

– в основной емкости измеряют плотность продукта с помощью плотномера, $\rho_{\text{плот}}$, кг/м³.

9.1.3.7 Рассчитывают относительную погрешность измерений объема продукта δ_v , %, по формуле

$$\delta_v = \frac{V_y}{1000} - \left(\frac{M_2 - M_1}{\rho_{\text{плот}}} \right) \cdot 100. \quad (1)$$

9.1.3.8 Сливают продукт из основной емкости, моют ее и продувают сухим воздухом до полного удаления остатков промывочной жидкости.

9.1.3.9 Операции по 9.1.3.1 – 9.1.3.8 выполняют не менее трех раз.

9.1.3.10 Повторяют операции по 9.1.3.1 – 9.1.3.9 для дозы продукта, равной максимальной измеряемой дозе продукта установки.

9.1.4 Определение относительной погрешности измерений объема продукта установки моделей УОВМ и ДВ с применением вспомогательной емкости

9.1.4.1 Устанавливают основную емкость под наливной наконечник установки.

9.1.4.2 Задают в системе управления установки дозу продукта, равную минимальной измеряемой дозе продукта установки, и начинают заполнять основную емкость продуктом.

9.1.4.3 Выдача дозы продукта в основную емкость прекращается автоматически. Ожидают слива продукта из наливного наконечника.

9.1.4.4 После окончания налива продукта считывают значение объема дозы продукта по показанию установки, V_y , дм^3 .

9.1.4.5 Проводят взвешивание пустой вспомогательной емкости и фиксируют значение массы пустой вспомогательной емкости, M_1 , кг.

9.1.4.6 Заполняют вспомогательную емкость продуктом из основной емкости, взвешивают ее и фиксируют значение массы наполненной вспомогательной емкости, M_2 , кг.

9.1.4.7 Измеряют плотность продукта во вспомогательной емкости с помощью плотномера, $\rho_{\text{плот}}$, кг/м^3 .

9.1.4.8 Сливают продукт из вспомогательной емкости, моют ее и продувают сухим воздухом до полного удаления остатков промывочной жидкости.

9.1.4.9 Повторяют операции по 9.1.4.5 – 9.1.4.8 до полного слива продукта из основной емкости.

9.1.4.10 Рассчитывают относительную погрешность измерений объема продукта δ_v , %, по формуле

$$\delta_v = \frac{V_y}{1000} - \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{M_2 - M_1}{\rho_{\text{плот}}} \right)_i}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{M_2 - M_1}{\rho_{\text{плот}}} \right)_i} \cdot 100. \quad (2)$$

9.1.4.11 Операции по 9.1.4.1 – 9.1.4.10 выполняют не менее трех раз.

9.1.4.12 Повторяют операции по 9.1.4.1 – 9.1.4.11 для дозы продукта, равной максимальной измеряемой дозе продукта установки.

9.1.5 Результаты поверки по 9.1 считают положительными, если рассчитанная по формулам (3) и (4) относительная погрешность не выходит за пределы, указанные в таблицах А.1 и А.2 приложения А настоящей методики поверки.

9.1.6 При получении отрицательных результатов по 9.1 поверку установки прекращают.

9.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода продукта установки модели НВ

9.2.1 При наличии сведений о поверке в ФИФОЕИ расходомера жидкости, входящего в состав установки, подтверждающих его пригодность, относительная погрешность измерений объемного расхода продукта установки не выходит за пределы, указанные в таблице А.3 приложения А настоящей методики поверки. Оставшийся срок поверки должен быть не менее одного года.

9.2.2 Результаты поверки по 9.2 считают положительными, если в ФИФОЕИ имеются сведения о поверке счетчика жидкости, входящего в состав установки, подтверждающих его пригодность. с оставшимся сроком поверки не одного года.

9.2.3 При получении отрицательных результатов по 9.2 поверку установки прекращают.

10 Оформление результатов поверки средства измерений

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств

поверки, результатов поверки, наименований и заводских номеров СИ, входящих в состав установки.


10.2 Сведения о результатах поверки передаются в ФИФОЕИ.

10.3 По заявлению владельца установки или лица, представившего ее на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установки, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению установки.

10.4 При положительных результатах поверки установки модели УОВМ проводят пломбирование СИ, входящих в состав установки, в соответствии с рисунками 8 и 9 описания типа.

10.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и пломбы.

Руководитель лаборатории



И.Р. Гатиятуллин

**Приложение А
(обязательное)**

Метрологические характеристики установок

Таблица А.1 – Метрологические и основные технические характеристики установок модели УОВМ

Наименование характеристики	Значение			
	УОВМ-5	УОВМ-10	УОВМ-100	УОВМ-250
Минимальный измеряемый объем дозы жидкости, дм ³	0,5	1	10	25
Максимальный измеряемый объем дозы жидкости, дм ³	5	10	100	250
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема дозы жидкости, %	±5			

Таблица А.2 – Метрологические характеристики установок модели ДВ

Наименование характеристики	Значение												
	ДВ-0,2	ДВ-0,8	ДВ-1,3	ДВ-2,0	ДВ-2,6	ДВ-5,0	ДВ-10	ДВ-14	ДВ-20	ДВ-30	ДВ-36	ДВ-75	ДВ-140
Минимальный измеряемый объем дозы жидкости, дм ³	0,02	0,07	0,1	0,17	0,22	0,42	0,85	1,2	1,7	2,5	3,0	6,3	12
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема дозы жидкости, %	±5												

Таблица А.3 – Метрологические характеристики установок модели НВ

Наименование характеристики	Значение														
	НВ-0,2	НВ-0,8	НВ-1,3	НВ-2,0	НВ-2,6	НВ-5,0	НВ-10	НВ-14	НВ-20	НВ-30	НВ-36	НВ-75	НВ-140	НВ-280	НВ-415
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, дм ³ /ч	от	от	от	от	от	от	от	от	от	от	от	от	от	от	от
	4,8	19,2	31,2	48	60	120	240	420	480	720	840	1800	3360	6720	9960
	до	до	до	до	до	до	до	до	до	до	до	до	до	до	до
	24	96	156	240	312	600	1200	1680	2400	3600	4320	9000	16800	33600	49800
Номинальный объемный расход жидкости, дм ³ /ч	12	48	78	120	156	300	600	840	1200	1800	2160	4500	8400	16800	24900
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, %	±5														