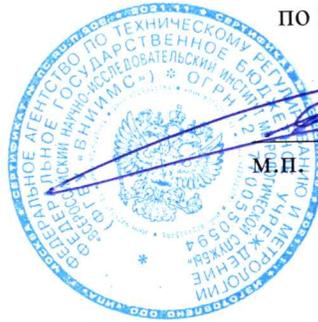


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"  
(ФГБУ "ВНИИМС")**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ "ВНИИМС"



А.Е. Коломин

" 25 " 07 2024 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Комплексы топливозаправочные ТЗК-100 XXXXXX**

**Методика поверки**

**МП 208-064-2023  
с изменением №1**

г. Москва  
2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Общие положения .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Перечень операций поверки .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Требования к условиям проведения поверки .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....</b>	<b>7</b>
<b>5 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....</b>	<b>7</b>
<b>6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....</b>	<b>9</b>
<b>7 Внешний осмотр средства измерений .....</b>	<b>9</b>
<b>8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....</b>	<b>10</b>
<b>9 Проверка программного обеспечения средства измерений .....</b>	<b>11</b>
<b>10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....</b>	<b>11</b>
<b>11 Оформление результатов поверки .....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение А .....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение Б .....</b>	<b>29</b>
<b>Приложение В .....</b>	<b>30</b>
<b>Приложение Г .....</b>	<b>34</b>

## 1. Общие положения

1.1. Настоящая методика на комплексы топливозаправочные ТЗК-100 XXXXXX (далее – ТЗК-100) предназначенные для автоматизированного измерения количества нефти, нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов, жидкой продукции нефтехимии и нефтепереработки (далее – жидкости), в единицах массы и объема, а также измерения плотности, температуры, давления и объемной доли воды, и устанавливает объём и методы их первичной и периодической поверок.

1.2. При проведении поверки прослеживаемость поверяемых СИ к государственному первичному эталону ГЭТ 63-2019 обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости, утверждённой приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356, к ГПЭ единицы плотности ГЭТ18-2014 обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утверждённой приказом Росстандарта от 01 ноября 2019 г. № 2603, к ГПЭ единицы температуры в диапазоне от 0 °С до 3200 °С ГЭТ34-2020 и ГПЭ единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К ГЭТ35-2021 обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утверждённой приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253.

1.3. Передача системам единиц объёма, массы, плотности, температуры жидкости осуществляется методом прямых измерений массового расхода, массы, объёма и плотности жидкости первичными преобразователями массового расхода, температуры и давления параметров жидкости, расчете значений характеристик и отображения результатов измерений и расчетов на АРМ оператора.

1.4. Настоящая методика поверки применяется для поверки комплексов, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке.

1.5. В зависимости от исполнения и комплектации ТЗК-100 могут использоваться:

- в качестве системы измерений количества жидкости, реализующей косвенный или прямой метод динамических измерений при перекачке жидкости трубопроводным транспортом;
- в качестве автоматизированной системы налива/приёма жидкости, как измерительная система-дозатор;
- в качестве автоматизированной системы приёма жидкости, как измерительная система при сливе из транспортных мер вместимости;
- в качестве составного измерительного компонента измерительной установки, предназначенной для измерений количества нефти, воды, свободного газа на скважине, группе скважин.

1.6. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение				
	ТЗК - 100 ОХХХХХ	ТЗК - 100 ОПХХХХ	ТЗК - 100 М(ПМРО) ХХХХ	ТЗК - 100 МЭХХХХ	ТЗК - 100 МИХХХХ
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %					
- массы жидкости	--	±0,25; ±0,5 <sup>1</sup>	±0,15; ±0,2; ±0,25	±0,15; ±0,25	±0,25
- объема жидкости <sup>3</sup>	±0,15; ±0,25; ±0,5 <sup>1</sup>	±0,15; ±0,5 <sup>1</sup>	±0,15; ±0,2; ±0,25	±0,15; ±0,25	±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений:					
- плотности жидкости, кг/м <sup>3</sup> (для исполнения с ПЛОТ-3)	--	±0,3; ±0,5; ±1,0	±0,3; ±0,5	±0,3	±0,3; ±0,5
плотности жидкости кг/м <sup>3</sup> (с использованием канала плотности массомера)	--	--	±0,5; ±1,0	±0,5; ±1,0	±1,0
температуры, °С	±0,5; ±1,0			от ±0,2 до ±1,0;	±0,5
объемной доли воды, %, в диапазоне влагосодержания (об. доля воды, %) - от 0 до 10 % - свыше 10 % до 30 %	- -	±0,05; ±0,06; ±0,1; ±0,4 ±0,8			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности при измерении давления, %	±0,2; ±0,25; ±0,3; ±0,5; ±1,0				
<sup>1</sup> Для Ду 10 и исполнения ТЗК-100 О(ОП)ХХХХ пределы допускаемой относительной погрешности измерений по массе и объему жидкости ±0,5 %; <sup>2</sup> Для счетчиков-расходомеров массовых "ЭМИС-МАСС 260"; <sup>3</sup> Не нормируется для исполнений ТЗК - 100 МХХХММ-С					

## 2. Перечень операций поверки

2.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да

Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да
Оформление результатов	11	да	да

2.2. Допускается возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин (объем, масса, плотность, температура, давление, объемная доля воды) по заявлению владельца прибора, с обязательным указанием в паспорте информации об объеме проведенной поверки.

2.3. Методика предусматривает комплектный или поэлементный методы поверки. Поэлементный метод поверки допускается только для исполнения ТЗК-100 с массомером в качестве преобразователя расхода. Поэлементная поверка проводится:

- с демонтажом массомера, в соответствии с действующими документами на проведение операций поверки;
- без демонтажа массомера на месте эксплуатации ТЗК-100, при наличии узла подключения трубопоршневой установки.

2.4. Методы определения относительной погрешности ТЗК-100 при измерении массы и объема в зависимости от исполнения и области применения выбираются в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Рекомендуемые методы организации поверки при определении относительной погрешности измерений массы и объема жидкости в зависимости от исполнения ТЗК-100 и области применения.

Область применения	Исполнение	Рекомендуемый метод поверки (пункт МП)
<b>Определение относительной погрешности измерений массы</b>		
Автоматизированная система налива/приема жидкости, как измерительная система-дозатор	Все исполнения ТЗК-100 с Ду до 100 мм включительно	10.1.1
		10.1.2
	ТЗК-100 МХХХХХ с Ду более 100 мм	10.1.2 10.1.3
Система измерений количества жидкости, реализующая косвенный или прямой метод динамических измерений массы при перекачке жидкости трубопроводным транспортом	Все исполнения ТЗК-100	10.1.2
		10.1.3
Автоматизированная система измерений массы жидкости при сливе из транспортных мер вместимости	Все исполнения ТЗК-100 с Ду до 100 мм включительно	10.3.1
		10.1.2
	ТЗК-100 МХХХХХ с Ду более 100 мм	10.1.2 10.1.3
Автоматизированная система измерений массы жидкости для исполнений с газовой (уравнительной) линией ТЗК-100 МХХХХХ-С.	Все исполнения ТЗК-100 ХХХХХХ-С	10.4.1
		10.4.2
		10.4.3
Составной измерительный компонент измерительной установки, предназначенной для измерений	Все исполнения ТЗК-100	10.1.2

Область применения	Исполнение	Рекомендуемый метод поверки (пункт МП)
количества нефти, воды, свободного газа на скважине, группе скважин.		
<b>Определение относительной погрешности измерений объема</b>		
Автоматизированная система налива/приема жидкости, как измерительная система-дозатор	Все исполнения ТЗК-100 с Ду до 100 мм включительно	10.5.1
		10.5.2
	ТЗК-100 МХХХХХ с Ду более 100 мм	10.5.2
		10.5.3
Система измерений количества жидкости, реализующая косвенный или прямой метод динамических измерений массы при перекачке жидкости трубопроводным транспортом	Все исполнения ТЗК-100	10.5.2
		10.5.3
Измерительная автоматизированная системы массы жидкости при сливе из транспортных мер вместимости	Все исполнения ТЗК-100 с Ду до 100 мм включительно	10.7.1
		10.5.2
	ТЗК-100 МХХХХХ с Ду более 100 мм	10.5.2
		10.5.3

2.5 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается до устранения причин отрицательных результатов.

2.6. При поэлементной поверке периодичность поверки преобразователей расхода жидкости из состава ТЗК-100 должна соответствовать данным, приведенным в приложении А настоящей методики.

### 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении первичной поверки ТЗК-100 на заводе-изготовителе должны быть соблюдены следующие условия:

Измеряемая среда - водный раствор этиленгликоля (аналогичных жидкостей, включая нефтепродукты и воду) с параметрами:

- температура от плюс 15 до плюс 30 °С.

При использовании в качестве рабочей среды нефтепродуктов необходимо соблюдать требования, изложенные в разделе 6 настоящей методики.

Изменение температуры за время проведения поверки:

- для каналов массы и объема не более 1 °С;
- для всех параметров не более 1 °С.

Окружающая среда:

- температура воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С;
- влажность до 99 %.

#### п.3.1. (Измененная редакция, Изм. № 1)

3.2. При проведении первичной/периодической поверки ТЗК-100 на месте эксплуатации должны быть соблюдены следующие условия:

Измеряемая среда - рабочая жидкость с параметрами:

- температура от минус 25 до плюс 40 °С.

Изменение температуры за время проведения поверки:

- для каналов массы и объёма не более 2 °С;
  - для всех параметров не более 2 °С.
- Окружающая среда:
- температура воздуха от минус 30 до плюс 50 °С;
  - влажность до 99 %;
  - ветер не более 8 м/с;
  - осадки допускаются, за исключением ливневых.

3.3. При проведении поверки условия применения средств поверки должны соответствовать их эксплуатационной документации.

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности рабочем месте, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II, прошедшие специальную подготовку, знающие требования эксплуатационной документации на ТЗК-100, средства измерений и оборудование из его состава.

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 4.

Таблица 4 – Средства измерений и вспомогательное оборудование

Пункт МП	Метрологические и технические требования к эталонам, средствам поверки и оборудованию, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.1;10.3; 10.4; 10.5; 10.7	Рабочий эталон единицы объема жидкости 2-го разряда согласно ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. №2356, часть 3	Мерники образцовые 2-го разряда, номинальной вместимости 10, 50, 100, 2000 дм <sup>3</sup> (рег. №21422-11)
10.1-10.3; 10.5-10.7	Вторичный эталон или рабочий эталон 1-го разряда согласно ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. №2356	Установки поверочные средств измерений объема и массы для верхнего и нижнего налива УПМ-2000 (рег. №63582-16), номинальная вместимость мерника 2000 дм <sup>3</sup> , пределы относительной погрешности при измерении объема ±0,05 %, пределы относительной погрешности при измерении массы ±0,04 %
10.1-10.9	Термометры. Диапазон измерений от минус 50 до плюс 250 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,2 °С	Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410Ех/М1-Н, погрешность ±(0,05+0,0005· t ), (рег. № 68355-17) Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, диапазон измерений от 0 до плюс 55 °С, цена деления 0,1 °С (ТУ 25-2021.003-88)

10.1-10.7; 10.9	Измерители плотности. Диапазон измерений плотности до 2 г/см <sup>3</sup> , пределы допускаемой абсолютной погрешности от ±1,0 · 10 <sup>-4</sup> до ±5,0 · 10 <sup>-4</sup> г/см <sup>3</sup>	Плотномер ВИП-2МР (рег. № 27163-09), диапазон измерений плотности от 0,65 до 2 г/см <sup>3</sup> , погрешность ±1,0 · 10 <sup>-4</sup> г/см <sup>3</sup> Ареометры (ГОСТ 18481-81), диапазон измерений плотности от 0,7 до 2 г/см <sup>3</sup> , погрешность ±5,0 · 10 <sup>-4</sup> г/см <sup>3</sup> ; Анализаторы плотности жидкостей серии DMA, DMA 4100М (рег. № 39787-08) диапазон измерений плотности от 0 до 2 г/см <sup>3</sup>
10.1; 10.3; 10.4	Весы электронные по ГОСТ Р 53228-2008/ГОСТ OIML R 76-1-2011, высокого класса точности, до 3000 кг, поверочное деление 0,1 г ≤ e; число поверочных делений, минимальное 5000, максимальное 100000; минимальная нагрузка 50e	Весы электронные, до 3000 кг, (рег. № 19327-05), пределы допускаемой относительной погрешности определяются метрологическими характеристиками исполнения ТЗК-100
10.11	Преобразователь давления эталонный, диапазон от 0 до 2,5 МПа, погрешность ± 0,1 %	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020И, регистрационный № 58668-14, диапазон от 0 до 2,5 МПа, погрешность ± 0,1 %
8.4	Манометр по ГОСТ 2405-1988 в диапазонах от 0 до 2,5 МПа, класс точности 1,5	Манометр (рег. № 26803-06)
10.10	Влагомер эталонный 2 разряда, диапазон от 0,01 до 6,0 %, погрешность от 0,01 до 2,0% об. доли воды ± 0,025 %; свыше 2,0 до 6,0 % ±0,04 % согласно ГОСТ 8.614-2013	Влагомер эталонный (компаратор) поточный УДВН-1эп, (рег. № 59937-15)
8; 10	Диапазон измерений: от минус 20 °С до плюс 60 °С, влажность от 5 до 95 %; пределы абсолютной погрешности температуры ± 0,8 °С, влажности ± 3,5 %	Термогигрометр DT-321S (рег. № 64509-16)

5.2. Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены. Средства поверки, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены или аттестованы в качестве эталонов единиц величин и удовлетворять требованиям по точности, согласно поверочных схем.

5.3. Допускается применение средств измерений других типов, обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

5.4. При проведении поверки применяют вспомогательное оборудование:

- пробоотборник (для отбора пробы жидкости из мерника);
- термостатированная емкость, объемом не менее 2-х литров;
- гидропресс для проверки герметичности;

- комплект вспомогательного оборудования завода-изготовителя (КВО-ДС) для воспроизведения расхода жидкости, включающий соединительные трубопроводы, емкость для хранения жидкости;
- HART-коммуникатор.

5.5 Эталонные средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

5.6 Средства поверки при поэлементной поверке без демонтажа массомера на месте эксплуатации ТЗК-100, при наличии узла подключения трубопоршневой установки, в соответствии с требованиями, указанными в:

- МИ 3189-2009 "ГСИ. Счётчики - расходомеры массовые Micro Motion фирмы Emerson Process Management. Методика поверки комплектом трубопоршневой поверочной установки и поточного преобразователя плотности";
- МИ 3272-2010 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности";
- МИ 3151-2008 "ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности".

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на поверяемое СИ, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
- поверители проводят поверку в спецодежде: мужчины – в халатах по ГОСТ 12.4.132-83 или комбинезоне по ГОСТ 12.4.100-80, женщины – в халатах по ГОСТ 12.4.131-83 или комбинезонах по ГОСТ 12.4.099-80;
- содержание паров нефтепродукта в воздухе рабочей зоны не превышает предельно допустимую концентрацию их по ГОСТ 12.1.005-88.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются следующие требования:

- соответствие комплектности ТЗК-100 эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих проведению поверки;
- наличие заводских номеров и маркировки, тип и номера входящих в его состав средств измерений соответствуют данным формуляра на ТЗК-100;
- надписи и обозначения на узлах ТЗК-100 четкие и соответствуют требованиям технической документации;
- средства измерений, входящие в состав ТЗК-100, и составные части оборудования опломбированы в соответствии с их эксплуатационной документацией и эксплуатационной документацией на ТЗК-100.

## **Раздел 7 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Подготовить эксплуатационную, техническую и нормативную документацию, необходимую для организации и проведения работ по поверке ТЗК-100.

При поверке ТЗК-100 при измерении массы и объема применяются комплектная или поэлементная поверка. При измерении температуры и плотности применяется комплектная поверка, при измерении объёмной доли воды и давления - поэлементная поверка.

При комплектной поверке измерительный канал поверяется в целом без разделения на собственно СИ и канал приёма-передачи информации.

При поэлементной поверке СИ поверяют по установленной для него методике поверки. Затем проводят поверку канала приёма-передачи информации ТЗК-100 совместно с поверенным СИ.

### **п.8.1. (Измененная редакция, Изм. № 1)**

8.2 Выполнить организационные и технические мероприятия по технике безопасности и подготовку рабочих мест в соответствии с инструкциями АРМ оператора.

8.3 Подготовить вспомогательное оборудование и средства поверки для проведения работ в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.4 Проверить соответствие условий поверки согласно п. 3 настоящей методики.

8.5 Проверку герметичности проводить внешним осмотром гидравлических магистралей ТЗК, заполненных испытательной жидкостью под избыточным давлением.

8.5.1 На заводе-изготовителе при проведении первичной поверки герметичность ТЗК-100 проверяют при давлении в 1.1 раза превышающем максимальное рабочее давление при закрытом раздаточном (выходном) кране. При проверке герметичности ТЗК-100 необходимо выдержать под избыточным давлением, подаваемым гидропрессом на вход ТЗК-100 с закрытой выходной магистралью 10 минут. Осмотреть все сборочные единицы ТЗК-100, места соединений, уплотнений и сварные швы в процессе подачи избыточного давления, а также после его снятия.

Результаты проверки считаются положительными, если в местах соединений и сварных швов нет следов течи испытательной жидкости.

8.5.2 При периодической поверке необходимо убедиться внешним осмотром в отсутствии следов течи в местах соединений и уплотнений, а также сварных швов, на работающем и остановленном ТЗК-100.

8.6 При опробовании необходимо выполнить следующие операции:

- определить качество функционирования запорно-регулирующей аппаратуры по полноте перекрытия участков трубопроводов и по информации оператора;
- проверить работоспособность ТЗК-100 в различных режимах, ввод и вывод данных на АРМ оператора (единицы измерений, разрядность, формы представления результатов поверки).

Качество функционирования запорно-регулирующей аппаратуры проверяется по полноте перекрытия участков трубопроводов и по информации оператора.

При опробовании ТЗК-100 должен быть подключен:

- на заводе-изготовителе к КВО-ДС;
- на месте эксплуатации к технологической обвязке.

Результаты опробования считают положительными, если качество функционирования запорно-регулирующей аппаратуры и работоспособность ТЗК-100 в различных режимах соответствуют требованиям, изложенным в технической документации на них.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Вывести на дисплей комплекса данные программного обеспечения (ПО) в соответствии с руководством по эксплуатации. Идентификационное наименование ПО, номер версии ПО и цифровой идентификатор определяются при включении ТЗК-100, информация отображается на мониторе компьютера.

9.2. Результаты поверки считаются положительными, если:

9.2.1 Для ПО "САКУРА":

- номер версии метрологически значимой части программы V.3.3.3;
- цифровой идентификатор ПО - FF5ED243A299E83C6A8D419BFA99827D.

9.2.2 Для ПО "Топаз-Нефтебаза":

- номер версии метрологически значимой части программы 3.X.X;
- цифровой идентификатор ПО СОИ - DC27EFBD.

## **10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **10.1 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении массы жидкости при использовании ТЗК-100 как измерительной системы-дозатора.**

Определение относительной погрешности при измерении массы осуществляется комплектным или поэлементным методом.

При реализации комплектного метод поверки используются:

- мерники и весы;
- установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ (далее – УПМ);
- установка поверочная передвижная УППМ-М (далее - УППМ-М).

Комплектный метод поверки с использованием мерника и весов или УПМ применяется для ТЗК с Ду до 100 мм. Для ТЗК с Ду более 100 мм применяется или комплектный метод с использованием УППМ-М или поэлементный метод.

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массы наливаемой/сливаемой жидкости  $\delta M$  не превышает значений, указанных в таблице 1.

#### **10.1.1 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении массы с использованием весов и мерника или с использованием УПМ.**

*Примечание - Допускается объединять процедуру поверки относительной погрешности измерений массы с процедурой поверки относительной погрешности по объёму по п. 10.2.1 настоящей методики поверки.*

При использовании мерника и весов устанавливают на подготовленные к измерениям весы пустой мерник, либо подготавливают к использованию УПМ. Мерник, установленный на весы, или из состава УПМ должен быть предварительно смочен измеряемой жидкостью.

*Примечание – объём мерника при проведении поверки должен быть не менее значений, приведенных в таблице 5.*

Таблица 5

Условный диаметр, мм	Наименьший объем мерника, используемый при поверке, дм <sup>3</sup>
Ду 15	10
Ду 25	20
Ду 50	200
Ду 80	500
Ду 100	1000

При проведении поверки с использованием стационарно расположенного мерника на весах или с использованием поверочных комплексов, состоящих из весов и мерника нажимают кнопку "тара" (проводят калибровку) весов в соответствии с инструкцией по их эксплуатации. В течение 10 секунд убеждаются, что показание весов равное "0" не изменяется. В данном случае значение массы пустого мерника в протоколе поверки принимается равным нулю.

При проведении поверки в местах эксплуатации с использованием мерника и весов проводят взвешивание пустого мерника и фиксируют это значение.

С АРМ оператора налива задают дозу жидкости объемом в литрах соответствующую наименьшей дозе выдаваемой жидкости для поверяемой модификации (исполнения) ТЗК-100 (таблица 5) или равной номинальному объему мерника, используемого при поверке. Оператор поста налива выполняет необходимые операции для заполнения мерника дозой жидкости.

Наполняют мерник заданной дозой жидкости и фиксируют значения массы и температуры отпущенной дозы жидкости по показаниям АРМ оператора налива.

Наполненный жидкостью мерник взвешивают и фиксируют значение массы наполненного мерника.

Отбирают из мерника с учетом требований ГОСТ 2517 пробу жидкости и проводят, с использованием измерителя плотности, измерение плотности жидкости.

Определяют массу налитой дозы жидкости. Масса дозы жидкости, налитой в мерник, (по результатам взвешивания на весах) вычисляют по формуле

$$M_{\text{дн}} = (M_2 - M_1) \cdot \Pi, \quad (1)$$

где

$M_1$ ,  $M_2$  – соответственно массы пустого (незаполненного) и наполненного мерника, измеренные на весах, кг;

$\Pi$  – коэффициент, учитывающий необходимую поправку при взвешивании воздуха, вычисляемый по формуле

$$\Pi = \frac{\rho_{\text{дн}}}{\rho_{\text{м}}} \cdot \left( \frac{\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{дн}} - \rho_{\text{в}}} \right), \quad (2)$$

где

$\rho_{\text{дн}}$  – плотность жидкости при температуре, зафиксированной по показанию АРМ оператора, определяемая по результатам измерений, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{м}}$  – плотность материала гирь для поверки весов, кг/м<sup>3</sup> (берут из свидетельств или протоколов о поверке используемых гирь, при отсутствии информации принимается  $\rho_{\text{м}} = 8000$  кг/м<sup>3</sup>);

$\rho_a$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho_a = 1,225$  кг/м<sup>3</sup>).

*Примечание: Значение коэффициента П вычисляют до пяти знаков после запятой и округляют до четырех знаков после запятой.*

Значение относительной погрешности измерений массы наливаемой жидкости вычисляют по формуле

$$\delta M = \frac{M_{\text{дн}}^a - M_{\text{дн}}}{M_{\text{дн}}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где

$M_{\text{дн}}^a$  – значение массы налитой дозы жидкости, зафиксированное по показанию АРМ оператора, кг;

$M_{\text{дн}}$  – значение массы налитой дозы жидкости, вычисленное по результатам взвешивания на весах, кг.

*Примечание: Значение  $\delta M$  вычисляют до трех знаков после запятой и округляют до двух знаков после запятой.*

Определение относительной погрешности при измерении массы наливаемой жидкости повторяют не менее двух раз.

Результаты измерений и вычислений фиксируют в протоколе.

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массы наливаемой/сливаемой жидкости  $\delta M$  не превышает значений, указанных в таблице 1.

### **10.1.2 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении массы поэлементным методом.**

Требования к организации поверки поэлементным методом согласно п. 2.2. настоящей методики.

10.1.2.1 Определение относительной погрешности при измерении массы поэлементным методом с демонтажом массомера осуществляют в следующей последовательности:

- демонтируют массомер;
- определяют относительную погрешность измерения массы жидкости для массомеров из состава ТЗК-100;
- устанавливают поверенный массомер на ТЗК-100;
- сравнивают показания трансмиттера (HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера) массомера с показаниями АРМ оператора.

Массомеры из состава ТЗК-100 поверяются в соответствии с действующими на них методиками поверки, утвержденных в установленном порядке.

Положительные результаты поверки на массомеры передаются и заносятся в ФИФ ОЕИ.

10.1.2.2 Определение относительной погрешности при измерении массы поэлементным методом, без демонтажа массомера при наличии узла подключения трубопоршневой установки, осуществляют в следующей последовательности:

- трубопоршневую установку (далее – ТПУ) подключают последовательно к ТЗК-100 через узел подключения ТПУ;
- поверку массомера осуществляют без демонтажа преобразователей расхода на месте эксплуатации в соответствии с требованиями, указанными в методиках поверки, согласно п.5.5 данной методики;
- поверку проводят не менее, чем в двух точках диапазона расхода, соответствующих положениям регулирующего устройства согласно исполнения ТЗК-100;

- результаты измерений и вычислений фиксируют в протоколе, согласно требованиям указанных методик;
- сравнивают показания трансмиттера (HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера) массомера с показаниями АРМ оператора.

Положительные результаты поверки на массомеры передаются и заносятся в ФИФ ОЕИ.

10.1.2.3 Проверка канала приема-передачи и отображения данных (АРМ оператора) осуществляется сравнением показаний трансмиттера (HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера) массомера с показаниями АРМ оператора. В ходе поверки на месте эксплуатации через ТЗК-100 с установленным поверенным массомером пропускается жидкость в течение не менее 10 минут и фиксируется измеренное значение массы прошедшей жидкости по показаниям трансмиттера массомера (или HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера), одновременно фиксируется измеренное значение массы на дисплее АРМ оператора. Процедуру сличения показаний HART-коммуникатора АРМ оператора проводят не менее 2-х раз за время пропуска жидкости при проведении поверки.

Результаты поверки ТЗК-100 считаются положительными, если показания АРМ оператора отличаются от показаний трансмиттера массомера (или HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера) не более чем на 5 единиц во втором знаке после запятой.

Результаты поверки ТЗК-100 оформляются протоколом.

### 10.1.3 Определение относительной погрешности при измерении массы комплектным методом с использованием установки поверочной передвижной УППМ-М.

Передвижную поверочную установку подключают последовательно к ТЗК-100 через узел подключения ТПУ.

В ходе поверки на месте эксплуатации через ТЗК-100 и УППМ-М пропускается партия жидкости в течение не менее 10 минут (при сливе из транспортной меры вместимости – партией считается объем жидкости в транспортной мере вместимости) и фиксируются измеренное значение массы прошедшей жидкости по показаниям АРМ оператора ТЗК-100 и измеренное значение массы на АРМ оператора УППМ-М. Процедуру сличения показаний проводят не менее 3-х раз.

Относительную погрешность вычисляют по формуле

$$\delta M = \frac{M_{ппу} - M_{тзк}}{M_{ппу}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где

$M_{ппу}$  - масса партии жидкости, измеренная передвижной поверочной установкой, кг;

$M_{тзк}$  - масса партии жидкости, измеренная ТЗК-100, кг.

Результаты измерений и вычислений фиксируют в протоколе. Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массы жидкости  $\delta M$  не превышает значений, указанных в таблице 1.

**10.2 Определение относительной погрешности измерений массы для ТЗК-100, используемых в качестве системы измерений количества жидкости, реализующей прямой метод динамических измерений массы при перекачке жидкости трубопроводным транспортом.**

Определение относительной погрешности при измерении массы осуществляется поэлементным или комплектным методом.

При реализации комплектного метода поверки используется установка поверочная передвижная УППМ-М.

10.2.1 Комплектную поверку осуществляют в соответствии с требованиями п. 10.1.3 настоящей методики.

10.2.2 Поэлементную поверку осуществляют в соответствии с требованиями п. 10.1.2 настоящей методики.

При реализации бездемонтажного метода поэлементную поверку проводят во всем диапазоне расходов жидкости, используя регулирующую арматуру из состава ТЗК-100 или узла подключения ТПУ.

**10.3 Определение относительной погрешности измерений массы для ТЗК-100, используемых в качестве автоматизированной системы измерений массы жидкости при сливе из транспортных мер вместимости.**

Определение относительной погрешности при измерении массы для ТЗК-100, используемых в качестве измерительной автоматизированной системы массы жидкости при сливе из транспортных мер вместимости, осуществляется комплектным или поэлементным методом.

При реализации комплектного метода поверки используются:

- мерники и весы;
- установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ (далее – УПМ);
- установка поверочная передвижная УППМ-М (далее - УППМ-М).

Комплектный метод поверки с использованием мерника и весов или УПМ применяется для ТЗК-100 с Ду до 100 мм.

Для ТЗК-100 с Ду более 100 мм применяется или комплектный метод с использованием УППМ-М или поэлементный метод.

10.3.1 Относительную погрешность при измерении массы комплектным методом определяют или с использованием весов и мерника или с использованием УПМ.

Подготавливают к использованию УПМ либо при использовании мерника и весов устанавливают на подготовленные к измерениям весы пустой мерник. Мерник, установленный на весы или мерник из состава УПМ, должен быть предварительно смочен измеряемой жидкостью.

*Примечание. Объем мерника при проведении поверки должен быть не менее 2000 дм<sup>3</sup>.*

Наполняют мерник жидкостью до номинального значения "по риску". Наполненный жидкостью мерник взвешивают и фиксируют значение массы наполненного мерника.

Отбирают из мерника с учетом требований ГОСТ 2517 пробу жидкости и проводят, с использованием измерителя плотности, измерение плотности жидкости.

Определяют массу налитой жидкости. Масса жидкости, налитой в мерник, (по результатам взвешивания на весах) вычисляют по формуле

$$M'_{\text{дн}} = (M_2) \cdot П, \quad (5)$$

где

$M_2$  –масса наполненного мерника, измеренная на весах, кг;

$\Pi$  – коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании воздуха, вычисляемый по формуле

$$\Pi = \frac{\rho_{\text{дн}}}{\rho_{\text{м}}} \cdot \left( \frac{\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{дн}} - \rho_{\text{в}}} \right), \quad (6)$$

где

$\rho_{\text{дн}}$  – плотность жидкости при температуре, зафиксированной по показанию АРМ оператора, определяемая по результатам измерений, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{м}}$  – плотность материала гирь для поверки весов, кг/м<sup>3</sup> (берут из свидетельств или протоколов о поверке используемых гирь, при отсутствии информации принимается  $\rho_{\text{м}} = 8000$  кг/м<sup>3</sup>);

$\rho_{\text{в}}$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho_{\text{в}} = 1,225$  кг/м<sup>3</sup>).

*Примечание.* Значение коэффициента  $\Pi$  вычисляют до пяти знаков после запятой и округляют до четырех знаков после запятой.

Открывают запорную арматуру на мернике и на ТЗК-100. После заполнения жидкостью трубопроводной обвязки оператор нажимает кнопку "Пуск" на ТЗК-100. При полном сливе жидкости из транспортной меры вместимости насос в ТЗК-100 отключается автоматически (отсутствие импульсов с первичного преобразователя расхода в течение определенной уставки).

Проводят измерения массы пустого мерника  $M_1$  (кг) и фиксируют показания АРМ оператора  $M_{\text{дн}}^a$  (кг).

Значение относительной погрешности измерений массы сливаемой жидкости вычисляют по формуле

$$\delta M = \frac{M_{\text{дн}}^a - M_{\text{дн}}}{M_{\text{дн}}} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где

$M_{\text{дн}}^a$  – значение массы налитой дозы жидкости, зафиксированное по показанию АРМ оператора, кг;

$M'_{\text{дн}}$  – значение массы слитой дозы жидкости, вычисленное по результатам взвешивания на весах, кг.

$$M_{\text{дн}} = M'_{\text{дн}} - M_1, \quad (8)$$

Определение относительной погрешности при измерении массы наливаемой жидкости повторяют не менее двух раз.

Результаты измерений и вычислений фиксируют в протоколе.

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массы наливаемой/сливаемой жидкости  $\delta M$  не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.3.2 Комплектную поверку с использованием УППМ-М осуществляют в соответствии с требованиями п. 10.1.3 настоящей методики.

10.3.3 Поэлементную поверку осуществляют в соответствии с требованиями п. 10.1.2. настоящей методики поверки.

При реализации бездемонтажного метода поэлементную поверку проводят во всем диапазоне расходов жидкости, используя регулирующую арматуру из состава ТЗК-100 или узла подключения ТПУ.

#### 10.4 Определение относительной погрешности при измерении массы жидкости для исполнений с газовой (уравнительной) линией ТЗК-100 МХХХХХ-С.

*Примечание.* Для исполнений ТЗК-100 МХХХХХ-С погрешность измерений объема сжиженных углеводородных газов и погрешность измерений массы газа в газовой (уравнительной) линии не нормируется.

Определение относительной погрешности измерений массы нестабильного газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов (далее – СУГ и ШФЛУ) осуществляется одним из трех методов:

- поэлементно;
- комплектно, с использованием жидкостей-заменителей;
- комплектно, на месте эксплуатации с использованием СУГ и ШФЛУ в качестве поверочной жидкости.

*Примечание.* Схема подключения ТЗК-100 МХХХХХ-С при проведении поверки комплектным методом с использованием жидкости-заменителя приведена в Приложении В.

10.4.1 Поэлементную поверку осуществляют в соответствии с требованиями п. 10.1.2.1 настоящей методики поверки для каждого демонтируемого массомера в измерительной и уравнительной линии ТЗК-100 МХХХХХ-С.

10.4.2 Комплектная поверка с использованием жидкостей-заменителей осуществляется с использованием весов и мерника.

*Примечание.* В качестве жидкости-заменителя используются нефтепродукты или продукция нефтехимии по своим физико-химическим характеристикам наиболее близкие к нефтепродуктам. Использование воды не рекомендуется, так как это может привести к порче элементов технологической обвязки ТЗК-100.

10.4.2.1 Устанавливают на одну весоприемную платформу подготовленных к измерениям весов пустой мерник и баллон со сжатым воздухом. Проводят процедуру смачивания мерника.

*Примечание.* Объем мерника при проведении поверки должен быть не менее значений, приведенных в таблице 5.

Выходной патрубок с баллона со сжатым воздухом подключают ко входу газовой (уравнительной) измерительной линии ТЗК-100. При помощи регулировочной арматуры на газовой измерительной линии задают расход газа, равный максимальному для поверяемой модификации (согласно данным таблицы 6). Закрывают входную запорную арматуру на входе газовой измерительной линии ТЗК-100.

Таблица 6

Условный диаметр, мм	Максимальное значение расхода газа в уравнительной измерительной линии, м <sup>3</sup> /ч
Ду 50	62
Ду 80	90
Ду 100	120

10.4.2.2 При проведении поверки с использованием стационарно расположенного мерника на весах или с использованием поверочных комплексов, состоящих из весов и мерника, нажимают кнопку "тара" (проводят калибровку) весов в соответствии с инструкцией по их эксплуатации. В течении 10 секунд убеждаются, что показание весов, равное "0", не изменяется. В данном случае значение массы пустого мерника в протоколе поверки принимается равным нулю.

10.4.2.3 При проведении поверки в местах эксплуатации с использованием мерника и весов проводят взвешивание смоченного пустого мерника и баллона со сжатым воздухом и фиксируют измеренное значение.

10.4.2.4 С АРМ оператора налива задают дозу жидкости объемом в литрах, соответствующую наименьшей дозе выдаваемой жидкости для поверяемой модификации (исполнения) ТЗК-100 (таблица 5) или равной номинальному объему мерника, используемого при поверке. Открывают запорную арматуру на жидкостной и газовой измерительной линии ТЗК-100.

10.4.2.5 Оператор поста налива выполняет необходимые операции для заполнения мерника дозой жидкости и контролирует показания массомера в жидкостной и газовой измерительных линиях.

Наполняют мерник заданной дозой жидкости и фиксируют значения массы  $M_{\text{дн}}^a$  и температуры отпущенной дозы жидкости по показаниям АРМ оператора налива. По окончании отпуска заданной дозы жидкости закрывают входную запорную арматуру на входе газовой измерительной линии ТЗК-100.

*Примечание.* Значение  $M_{\text{дн}}^a$  результат автоматического расчета ТЗК-100 разницы массы отпущенной жидкости и массы газа, измеренного массомером в газовой линии.

Отбирают из мерника с учетом требований ГОСТ 2517 пробу и проводят измерение плотности с использованием измерителя плотности.

Определяют массу налитой дозы жидкости. Масса дозы жидкости, налитой в мерник, (по результатам взвешивания на весах) вычисляют по формуле

$$M_{\text{дн}} = (M_2 - M_1) \cdot \Pi, \quad (9)$$

где

$M_1$ , – массы пустого (незаполненного) мерника и баллона с газом до проведения поверки, измеренные на весах, кг;

$M_2$  – массы заполненного мерника и баллона с газом после проведения поверки, измеренные на весах, кг;

*Примечание.* При поверке мерник и баллон с газом устанавливаются на одну весоприемную платформу. В значении  $M_{\text{дн}}$  учитывается масса налитой жидкости и масса газа, выпущенная из баллона со сжатым газом в газовую измерительную линию ТЗК-100.

$\Pi$  – коэффициент, учитывающий необходимую поправку при взвешивании на воздухе, вычисляемый по формуле

$$\Pi = \frac{\rho_{\text{дн}}}{\rho_{\text{м}}} \cdot \left( \frac{\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{дн}} - \rho_{\text{в}}} \right), \quad (10)$$

где

$\rho_{\text{дн}}$  – плотность жидкости при температуре, зафиксированной по показанию АРМ оператора, определяемая по результатам измерений, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{м}}$  – плотность материала гирь для поверки весов, кг/м<sup>3</sup> (берется из свидетельств или протоколов о поверке используемых гирь, при отсутствии информации принимается  $\rho_{\text{м}} = 8000$  кг/м<sup>3</sup>);

$\rho_{\text{в}}$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho_{\text{в}} = 1,225$  кг/м<sup>3</sup>).

*Примечание.* Значение коэффициента  $\Pi$  вычисляют до пяти знаков после запятой и округляют до четырех знаков после запятой.

Значение относительной погрешности измерений массы наливаемой жидкости вычисляют по формуле

$$\delta M = \frac{M_{\text{дн}}^a - M_{\text{дн}}}{M_{\text{дн}}} \cdot 100\%, \quad (11)$$

где

$M_{\text{дн}}^a$  – значение массы налитой дозы жидкости, зафиксированное по показанию АРМ оператора, кг;

*Примечание.* В значении  $M_{\text{дн}}^a$  учитывается масса газа, выпущенная из баллона со сжатым газом в газовую измерительную линию ТЗК-100.

$M_{\text{дн}}$  – значение массы налитой дозы жидкости, вычисленное по результатам взвешивания на весах, кг.

*Примечание.* В значении  $M_{\text{дн}}$  учитывается масса газа, выпущенная из баллона со сжатым газом в газовую измерительную линию ТЗК-100.

Значение  $\delta M$  вычисляют до трех знаков после запятой и округляют до двух знаков после запятой.

Определение относительной погрешности измерений массы наливаемой жидкости повторяют не менее двух раз.

Результаты измерений и вычислений фиксируют в протоколе.

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массы наливаемой жидкости  $\delta M$  не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.4.3 Комплектная поверка на месте эксплуатации с использованием СУГ и ШФЛУ в качестве поверочной жидкости осуществляется с использованием весов.

На подготовленные к измерениям весы устанавливается пустая герметичная емкость, резервуар и т.п. (далее – емкость) объемом не менее 2500 дм<sup>3</sup> (л). Проводят герметичное подключение ТЗК-100 к жидкостному и газовому выходу емкости. Проводят отпуск в емкость не менее 200 дм<sup>3</sup> (л) СУГ и ШФЛУ из технологических резервуаров на месте эксплуатации. Закрывают входную запорную арматуру на входе газовой и жидкостной измерительной линии ТЗК-100.

*Примечание.* Герметичная емкость должна быть сертифицирована установленным порядком, иметь разрешение на работу под соответствующим давлением и разрешение на применение по назначению. Емкость должна быть оборудована патрубками для приема/отпуска СУГ и ШФЛУ по жидкой и газовой фазе.

На весах нажимается кнопка "тара" (проводится калибровка весов) в соответствии с инструкцией по их эксплуатации. В течении 10 секунд убеждаются, что показание весов равное "0" не изменяется.

С АРМ оператора налива задают дозу жидкости объемом 2000 дм<sup>3</sup> (л). Открывается запорная арматура на жидкостной и газовой измерительной линии ТЗК-100.

Оператор поста налива выполняет необходимые операции для заполнения емкости дозой жидкости и контролирует показания массомера в жидкостной и газовой измерительной линии.

Наполняют емкость заданной дозой жидкости и фиксируют значения массы и температуры отпущенной дозы жидкости по показаниям АРМ оператора налива. По окончании отпуска заданной дозы жидкости закрывают входную запорную арматуру на входе газовой измерительной линии ТЗК-100.

Плотность жидкости (СУГ и ШФЛУ) берется из паспорта.

Определяют массу налитой дозы жидкости. Массу дозы жидкости, налитой в емкость, (по результатам взвешивания на весах) вычисляют по формуле

$$M_{\text{дн}} = M_2 \cdot \Pi, \quad (12)$$

где

$M_2$  – масса наполненной ёмкости, измеренная на весах, кг;

$\Pi$  – коэффициент, учитывающий необходимую поправку при взвешивании на воздухе, вычисляемый по формуле

$$\Pi = \frac{\rho_{\text{дн}}}{\rho_{\text{м}}} \cdot \left( \frac{\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{дн}} - \rho_{\text{в}}} \right), \quad (13)$$

где

$\rho_{\text{дн}}$  – плотность жидкости при температуре, зафиксированной по показанию АРМ оператора, определяемая по результатам измерений, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{м}}$  – плотность материала гирь для поверки весов, кг/м<sup>3</sup> (берется из свидетельств или протоколов о поверке используемых гирь, при отсутствии информации принимается  $\rho_{\text{м}} = 8000$  кг/м<sup>3</sup>);

$\rho_{\text{в}}$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho_{\text{в}} = 1,225$  кг/м<sup>3</sup>).

*Примечание.* Значение коэффициента  $\Pi$  вычисляют до пяти знаков после запятой и округляют до четырех знаков после запятой.

Значение относительной погрешности измерений массы наливаемой жидкости вычисляют по формуле

$$\delta M = \frac{M_{\text{дн}}^a - M_{\text{дн}}}{M_{\text{дн}}} \cdot 100\%, \quad (14)$$

где

$M_{\text{дн}}^a$  – значение массы налитой дозы жидкости, зафиксированное по показанию АРМ оператора, кг;

$M_{\text{дн}}$  – значение массы налитой дозы жидкости, вычисленное по результатам взвешивания на весах, кг.

*Примечание.* Значение  $\delta M$  вычисляют до трех знаков после запятой и округляют до двух знаков после запятой.

Определение относительной погрешности измерений массы наливаемой жидкости повторяют не менее двух раз.

Результаты измерений и вычислений фиксируют в протоколе.

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массы наливаемой жидкости  $\delta M$  не превышает значений, указанных в таблице 1.

### **10.5 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении объема наливаемой/сливаемой жидкости при использовании ТЗК-100 как измерительной системы-дозатора.**

Определение относительной погрешности при измерении объема для ТЗК-100, используемых в качестве автоматизированной системы налива/слива жидкости, как измерительных систем-дозаторов осуществляется комплектным или поэлементным методом.

При реализации комплектного метод поверки используются:

- мерник;
- установка поверочной средств измерений объема и массы УПМ (далее – УПМ).

- установка поверочная передвижная УППМ-М (далее - УППМ-М).

Комплектный метод поверки с использованием мерника и весов или УПМ применяется для ТЗК-100 с Ду до 100 мм.

Для ТЗК-100 с Ду более 100 мм применяется или комплектный метод с использованием УППМ-М или поэлементный метод.

10.5.1. Определение относительной погрешности при измерении объема комплектным методом с использованием мерника УПМ для ТЗК-100 с Ду до 100 мм.

Относительную погрешность при измерении объема с использованием мерника определяют путем непосредственного сличения доз жидкости, выданных ТЗК-100 (данные, взятые по показанию АРМ оператора налива), с показаниями мерника 2-го разряда соответствующей номинальной вместимости.

*Примечание. Объем мерника при проведении поверки должен быть не менее значений, приведенных в таблице 5.*

Подготавливают к использованию УПМ или мерник. Мерник должен быть предварительно смочен измеряемой жидкостью.

С АРМ оператора налива задают для соответствующего поста налива дозу жидкости.

Наполняют мерник заданной дозой жидкости и фиксируют, значения объема по показанию АРМ оператора налива и проводят измерения налитой жидкости в мернике, при температуре налива, проводят измерение температуры жидкости в мернике.

Относительную погрешность вычисляют по формуле:

$$\delta V = \frac{V_K - V_M}{V_M} \cdot 100\%, \quad (15)$$

где

$V_K$  - объем дозы, измеренный ТЗК-100,  $\text{дм}^3$ ;

$V_M$  - объем дозы в мернике,  $\text{дм}^3$ .

Объем дозы в мернике рассчитывается по формуле

$$V_M = \frac{V_{20}}{n} \quad (16)$$

где

$V_{20}$  – действительный объем мернике при температуре плюс 20 °С,  $\text{дм}^3$ ;

$n$  – коэффициент, учитывающий изменение вместимости мерника от изменения его температуры, значения которого приведены в приложении В.

Определение относительной погрешности при измерении объема наливаемых нефтепродуктов повторяют не менее двух раз.

*Примечание. Допускается объединять процедуру поверки относительной погрешности измерения объема с процедурой поверки относительной погрешности по массе по п. 10.1.1. настоящей методики поверки.*

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений объема жидкости  $\delta V$  не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.5.2 Определение относительной погрешности при измерении объема поэлементным методом.

Требования к организации поверки поэлементным методом согласно п. 2.2. настоящей методики.

10.5.2.1 Определение относительной погрешности при измерении объема поэлементным методом с демонтажом массомера осуществляют в следующей последовательности:

- демонтируют массомер;
  - определяют относительной погрешности измерения объема жидкости для массомеров из состава ТЗК-100;
  - устанавливают поверенный массомер на ТЗК-100;
  - сравнивают показания трансмиттера (HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера) массомера с показаниями АРМ оператора по значению измеренного объема.
- Массомеры из состава ТЗК-100 поверяются в соответствии с действующими на них методиками поверки, утвержденных в установленном порядке.

Положительные результаты поверки на массомеры передаются и заносятся в ФИФ ОЕИ.

10.5.2.2 Определение относительной погрешности при измерении объема поэлементным методом, без демонтажа массомера при наличии узла подключения трубопоршневой установки, осуществляют в следующей последовательности:

- трубопоршневую установку (далее – ТПУ) подключают последовательно к ТЗК-100 через узел подключения ТПУ;
- поверку массомера осуществляют без демонтажа преобразователей расхода на месте эксплуатации в соответствии с требованиями, указанными в методиках поверки, согласно п.5.5 данной методики;
- поверку проводят не менее, чем в двух точках диапазона расхода, соответствующих положениям регулирующего устройства согласно исполнения ТЗК-100;
- результаты измерений и вычислений фиксируют в протоколе, согласно требованиям указанных методик;
- сравнивают показания трансмиттера (HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера) массомера с показаниями АРМ оператора по значению измеренного объема.

Положительные результаты поверки на массомеры передаются и заносятся в ФИФ ОЕИ.

10.5.2.3 Проверка канала приема-передачи и отображения данных (АРМ оператора) осуществляется сравнением показаний трансмиттера (HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера) массомера с показаниями АРМ оператора. В ходе поверки на месте эксплуатации через ТЗК-100 с установленным поверенным массомером пропускается жидкость в течение не менее 10 минут и фиксируется измеренное значение объема прошедшей жидкости по показаниям трансмиттера массомера (или HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера), одновременно фиксируется измеренное значение объема на дисплее АРМ оператора. Процедуру сличения показаний HART-коммуникатора АРМ оператора проводят не менее 2-х раз за время пропуска жидкости при проведении поверки.

Результаты поверки ТЗК-100 считаются положительными, если показания АРМ оператора отличаются от показаний трансмиттера массомера (или HART-коммуникатора при отсутствии трансмиттера) не более чем на 5 единиц во втором знаке после запятой.

10.5.2.4 Результаты поверки ТЗК-100 оформляются протоколом.

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массы наливаемой/сливаемой жидкости не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.5.3 Определение относительной погрешности при измерении объема комплектным методом с использованием установки поверочной передвижной УППМ-М.

Передвижную поверочную установку подключают последовательно к ТЗК-100 через узел подключения ТПУ.

В ходе поверки на месте эксплуатации через ТЗК-100 и УППМ-М пропускается партия жидкости в течение не менее 10 минут (при сливе из транспортной меры вместимости – партией считается объем жидкости в транспортной мере вместимости) и

фиксируются измеренное значение объема прошедшей жидкости по показаниям АРМ оператора ТЗК-100 и измеренное значение объема на АРМ оператора УППМ-М. Процедуру сличения показаний проводят не менее 3-х раз.

Относительную погрешность вычисляют по формуле

$$\delta V = \frac{V_{ппу} - V_{тзк}}{V_{ппу}} \cdot 100\%, \quad (17)$$

где

$V_{ппу}$  - объем партии жидкости, измеренная передвижной поверочной установкой, кг;

$V_{тзк}$  - объем партии жидкости, измеренная ТЗК-100, кг.

Результаты измерений и вычислений фиксируют в протоколе.

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений объема жидкости  $\delta M$  не превышает значений, указанных в таблице 1.

#### **10.6 Определение относительной погрешности измерений объема для ТЗК-100, используемых в качестве системы измерений количества жидкости, реализующей косвенный или прямой метод динамических измерений массы при перекачке жидкости трубопроводным транспортом.**

Определение относительной погрешности при измерении объема осуществляется комплектным или поэлементным методом.

Поэлементную поверку осуществляют в соответствии с требованиями п. 10.5.2 настоящей методики. При реализации бездемонтажного метода поэлементную поверку проводят во всем диапазоне расходов жидкости, используя регулирующую арматуру из состава ТЗК-100 или узла подключения ТПУ.

Комплектную поверку осуществляют в соответствии с требованиями п. 10.5.3 настоящей методики.

#### **10.7 Определение относительной погрешности измерений объема для ТЗК-100, используемых в качестве измерительной автоматизированной системы измерения объема жидкости при сливе из транспортных мер вместимости.**

Определение относительной погрешности при измерении объема для ТЗК-100, используемых в качестве измерительной автоматизированной системы измерений объема жидкости при сливе из транспортных мер вместимости, осуществляется комплектным или поэлементным методом.

При реализации комплектного метода поверки используются:

- мерник;

- установка поверочной средств измерений объема и массы УПМ (далее – УПМ).

Комплектный метод поверки с использованием мерника и весов или УПМ применяется для ТЗК-100 с Ду до 100 мм.

- установка поверочная передвижная УППМ-М (далее - УППМ-М).

Комплектный метод поверки с использованием мерника и весов или УПМ применяется для ТЗК-100 с Ду до 100 мм.

Для ТЗК-100 с Ду более 100 мм применяется или комплектный метод с использованием УППМ-М или поэлементный метод.

10.7.1 Относительную погрешность при измерении массы комплектным методом определяют или с использованием весов и мерника или с использованием УПМ.

Подготавливают к использованию УПМ или мерник. Мерник должен быть предварительно смочен измеряемой жидкостью. Объем мерника при проведении поверки должен быть не менее 2000 дм<sup>3</sup>.

Наполняют мерник жидкостью до номинального значения "по риску". Фиксируют значение объема наполненного мерника. Открывают запорную арматуру на мернике и на ТЗК-100. После заполнения жидкостью трубопроводной обвязки оператор нажимает кнопку "Пуск" на ТЗК-100. При полном сливе жидкости из транспортной меры вместимости насос в ТЗК-100 отключается автоматически (отсутствие импульсов с первичного преобразователя расхода в течение определенной уставки).

Относительную погрешность вычисляют по формуле

$$\delta V = \frac{V_K - V_M}{V_M} \cdot 100\%, \quad (18)$$

где

$V_K$  - объем дозы, измеренный ТЗК-100, дм<sup>3</sup>;

$V_M$  - объем дозы в мернике, дм<sup>3</sup>.

Объем дозы в мернике рассчитывается по формуле

$$V_M = \frac{V_{20}}{n}, \quad (19)$$

где

$V_{20}$  – действительный объем мернике при температуре плюс 20 °С, дм<sup>3</sup>;

$n$  - коэффициент, учитывающий изменение вместимости мерника от изменения его температуры, значения которого приведены в приложении В.

Определение относительной погрешности при измерении объема наливаемых нефтепродуктов повторяют не менее двух раз.

*Примечание. Допускается объединять процедуру поверки относительной погрешности измерений объема с процедурой поверки относительной погрешности по массе по п. 10.1.1. настоящей методики поверки.*

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений объема жидкости  $\delta V$  не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.7.2 Поэлементную поверку осуществляют в соответствии с требованиями п. 10.5.2 настоящей методики.

При реализации бездемонтажного метода поэлементной поверки, поверку проводят во всем диапазоне расходов жидкости, используя регулирующую арматуру из состава ТЗК-100 или узла подключения ТПУ.

10.7.3 Комплектную поверку с использованием УППМ-М осуществляют в соответствии с требованиями п. 10.5.3 настоящей методики.

## **10.8 Определение абсолютной погрешности ТЗК-100 при измерении температуры жидкости.**

*Примечание. Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят по требованию владельца ТЗК-100 для подтверждения нормированных метрологических характеристик.*

Определение абсолютной погрешности ТЗК-100 при измерении температуры жидкости проводят комплектным методом.

Поверку проводят не менее, чем для двух точек диапазона измерений.

Резервуар с теплоизоляционными стенками последовательно наполняют водой с температурой около 0 °С, образованной тающим льдом, а затем водой с температурой, отличающейся на 20-25 °С.

При каждой температуре погружают в воду термометр, через 5...6 минут проводят отсчет результатов измерений температуры термометром и показаний АРМ оператора.

Абсолютную погрешность температуры вычисляют по формуле

$$\Delta t = t_n - t_T, \quad (20)$$

где  $t_n$  - значение температуры по АРМ оператора налива, °С;

$t_T$  - значение температуры по термометру, °С

*Примечание: допускается использовать воду с начальной температурой от +4 до +6 °С, на втором этапе измерений резервуар последовательно наполняют водой с температурой, отличающимся от начальной на 20÷25 °С.*

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность не превышает значений, указанных в таблице 1.

### **10.9 Определение абсолютной погрешности ТЗК-100 при измерении плотности жидкости.**

*Примечание. Определение абсолютной погрешности измерений плотности проводят по требованию владельца ТЗК-100 для подтверждения нормированных метрологических характеристик.*

Определение абсолютной погрешности измерений плотности партии отпущенной/принятой жидкости проводится по требованию владельца ТЗК-100, для подтверждения нормированных метрологических характеристик.

Подготавливают для приема жидкости резервуар, объемом не менее значения наименьшей дозы выдачи жидкости (согласно описания типа и ТУ 4213-002-51942658-07). В соответствии с инструкциями по эксплуатации подготавливают пробоотборное устройство по ГОСТ 2517 и измеритель плотности. С АРМ оператора налива задают соответствующую дозу жидкости.

Оператор поста налива выполняет необходимые операции для заполнения резервуара заданной дозой жидкости. Наполняют резервуар заданной дозой жидкости.

Измеряют значения плотности жидкости с использованием измерителя плотности в объединенной пробе, отобранной с использованием целевого пробоотборника и в точечной пробе, отобранной по ГОСТ 2517 с глубины погружения пробоотборника на 1/3 от "зеркала" жидкости в емкости. Фиксируют значения плотности отпущенной дозы жидкости по показаниям АРМ оператора налива.

Абсолютную погрешность измерений плотности вычисляют по формуле

$$\Delta \rho = \rho_u - \rho_A, \quad (21)$$

где

$\rho_u$  - значение плотности по АРМ оператора налива, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_A$  - значение плотности по измерителю плотности, кг/м<sup>3</sup>.

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность не превышает значений, указанных в таблице 1.

### **10.10 Определение абсолютной погрешности объёмной доли воды в жидкости.**

*Примечание. Определение абсолютной погрешности измерений объёмной доли воды проводится по требованию владельца ТЗК-100, при условии, что значение объёмной доли воды используется в сферах государственного регулирования.*

10.10.1 Поверка абсолютной погрешности объемной доли воды в жидкости осуществляется поэлементным методом.

Определение относительной погрешности при измерении объема поэлементным методом осуществляют в следующей последовательности:

- определение абсолютной погрешности объемной доли воды в жидкости для влагомера из состава ТЗК-100;
- сравнение показаний блока обработки электронного влагомера с показаниями АРМ оператора.

10.10.2 Влагомер из состава ТЗК-100 поверяется в соответствии с действующими на них методиками поверки, утвержденных в установленном порядке. Положительные результаты поверки на влагомер передаются и заносятся в реестр ФИФ ОЕИ, оформляется протокол поверки.

10.10.3 Проверка канала приема-передачи и отображения данных (АРМ оператора) осуществляется сравнением показаний блока обработки электронного влагомера с показаниями АРМ оператора. В ходе поверки на месте эксплуатации через ТЗК-100 с установленным поверенным влагомером пропускается жидкость в течение не менее 10 минут. Процедуру сличения блока обработки электронного влагомера и АРМ оператора проводят не менее 2-х раз за время пропуска жидкости при проведении поверки.

Результаты поверки считаются положительными, если показания АРМ оператора совпадают с показаниями блока обработки электронного влагомера и не превышает значений, указанных в таблице 1.

#### **10.11 Определение допускаемой приведенной погрешности при измерении давления жидкости.**

*Примечание. Определение допускаемой приведенной погрешности при измерении давления проводят по требованию владельца ТЗК-100 для подтверждения нормированных метрологических характеристик.*

Определение допускаемой приведенной погрешности ТЗК-100 при измерении давления жидкости проводят поэлементным методом в следующей последовательности:

- определение допускаемой приведенной погрешности при измерении давления для датчика давления (далее ДД) из состава ТЗК-100;
- сравнение показаний табло индикации ДД с показаниями АРМ оператора.

Датчик давления из состава ТЗК-100 демонтируется и поверяется в соответствии с действующей на него методикой поверки, утвержденной в установленном порядке. Положительные результаты поверки на датчик давления передаются и заносятся в реестр ФИФ ОЕИ, оформляется протокол поверки.

Проверка канала приёма-передачи и отображения данных (АРМ оператора) осуществляется сравнением показаний ДД с показаниями АРМ оператора. В ходе испытаний перед отпуском и после отпуска жидкости через ТЗК-100 в статичном режиме (при неработающем насосе) считываются измеренные значения давления по дисплею ДД и по показаниям АРМ оператора.

Результаты поверки считают положительными, если показания ДД и АРМ оператора совпадают и не превышают значений, указанных в таблице 1.

**Разделы 10.5 -10.11 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. №2510 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

11.2 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку положительные результаты поверки, оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. №2510 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

11.3 Результаты поверки оформляют протоколом. Рекомендуемая форма протоколов приведена в Приложении Г.

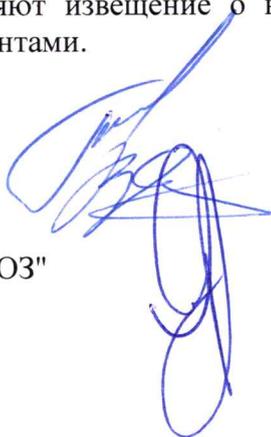
11.4 Положительные результаты поверки удостоверяются отметкой в паспорте и по заявлению владельца.

11.5 При отрицательных результатах поверки ТЗК-100 к эксплуатации не допускают и дополнительно по заявлению владельца оформляют извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными документами.

Начальник отдела 208 ФГБУ "ВНИИМС"

Начальник сектора ФГБУ "ВНИИМС"

Генеральный директор ООО "ДЕЛОВОЙ СОЮЗ"



Б.А. Иполитов

В.И. Никитин

Р.В. Ядыкин

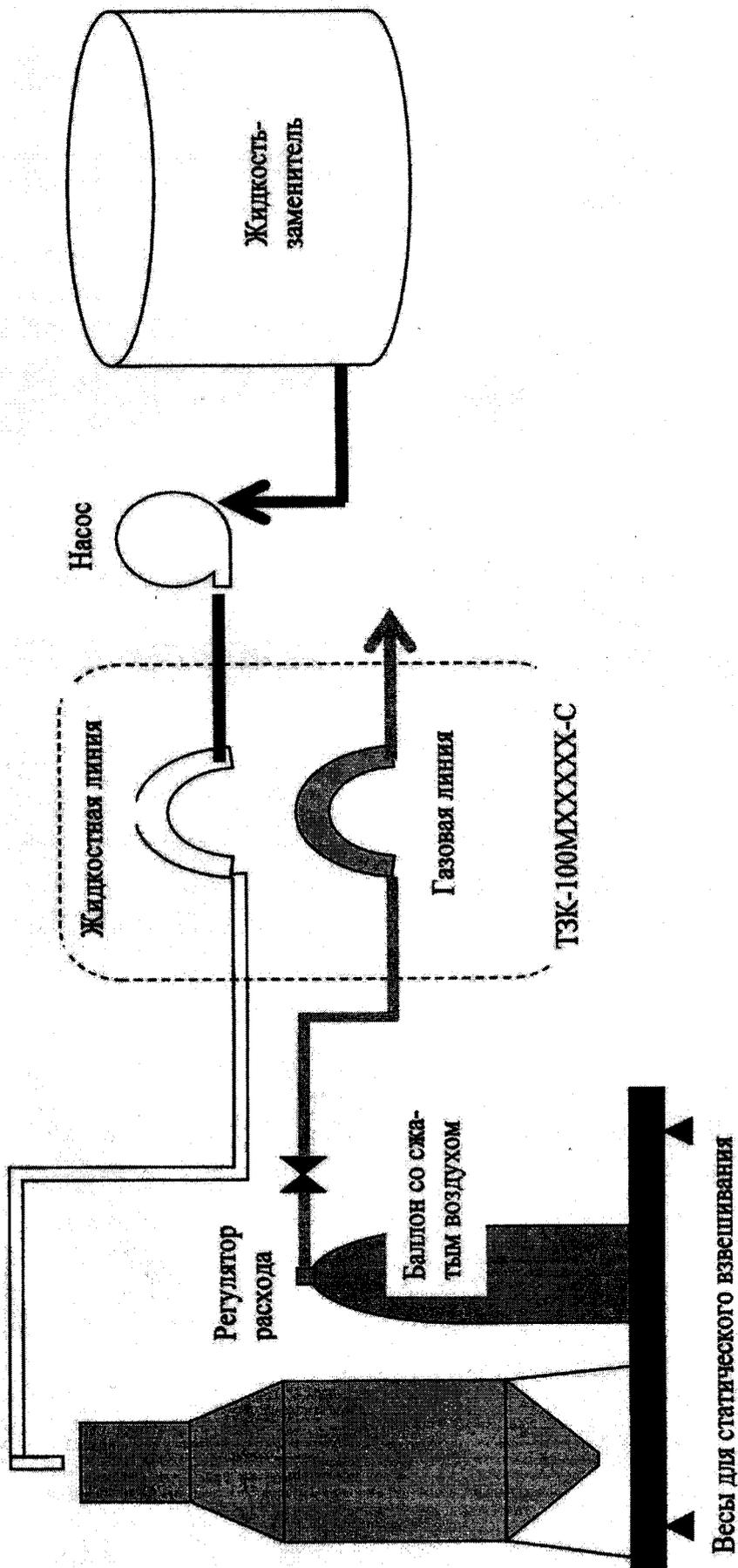
**Приложение А**  
(обязательное)

Наименование и обозначение СИ	Регистрационный номер в системе ФИФ ОЕИ	Межповерочный интервал , год
<b>Типы счетчиков жидкости и счетчиков-расходомеров</b>		
Счетчики жидкости 9405 и 9501	18026-11	2
Счетчики жидкости роторные ЭМИС-ДИО 230	38302-08	1
Счетчики нефтепродуктов ZC 17	14368-10	2
Счетчики жидкости СЖ	59916-15	2
Счетчики жидкости лопастные МКА Master	54254-13	1
Счетчики жидкости массовые МАСК	12182-09	2
Расходомеры массовые Promass	15201-11	4
Расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300, Promass 500)	68358-17	5
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	45115-10	4
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	45115-16	4
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	71393-18	5
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые Rotamass	27054-14	4
Счетчики-расходомеры массовые OPTIMASS x400	53804-13	4
Счетчики-расходомеры массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400	77658-20	5
Расходомеры-счетчики массовые TRICOR	63250-16	4
Счетчики-расходомеры массовые МИР	48964-12	4
Счетчики-расходомеры массовые СКАТ	60937-15	4
Счетчики-расходомеры массовые "ЭМИС-МАСС 260"	42953-15	4
Счетчики-расходомеры массовые "ЭМИС-МАСС 260"	77657-20	5
Счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фло-мак	47266-11	4
Счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фло-мак	47266-16	4
Счетчики-расходомеры массовые МЛ	75212-19	4
Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ Ру-МАСС	83825-21	5
Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс	70629-18	4

Периодичность поверки преобразователей расхода жидкости из состава ТЗК-100

Приложение Б  
(рекомендованное)

Схема подключения ТЗК-100 МХХХХХ-С при проведении поверки  
комплектным методом с использованием жидкости-заменителя



**Приложение В**  
(обязательное)  
Коэффициент, учитывающий изменение вместимости мерника  
от изменения его температуры

Температура мерника или воды, °С	Поправочный коэффициент <i>n</i>			
	сталь	латунь	медь	алюминий
15,0	1,00018	1,00032	1,00026	1,00036
15,1	1,00018	1,00031	1,00026	1,00035
15,2	1,00017	1,00030	1,00025	1,00035
15,3	1,00017	1,00030	1,00024	1,00034
15,4	1,00017	1,00029	1,00023	1,00033
15,5	1,00016	1,00028	1,00023	1,00033
15,6	1,00016	1,00028	1,00023	1,00032
15,7	1,00015	1,00027	1,00022	1,00031
15,8	1,00015	1,00026	1,00022	1,00030
15,9	1,00015	1,00026	1,00021	1,00030
16,0	1,00014	1,00026	1,00021	1,00029
16,1	1,00014	1,00025	1,00020	1,00028
16,2	1,00014	1,00025	1,00020	1,00027
16,3	1,00013	1,00024	1,00019	1,00027
16,4	1,00013	1,00023	1,00019	1,00026
16,5	1,00013	1,00023	1,00018	1,00025
16,6	1,00012	1,00022	1,00018	1,00024
16,7	1,00012	1,00022	1,00018	1,00024
16,8	1,00012	1,00021	1,00018	1,00023
16,9	1,00011	1,00020	1,00016	1,00022
17,0	1,00011	1,00019	1,00016	1,00021
17,1	1,00011	1,00018	1,00015	1,00021
17,2	1,00010	1,00018	1,00015	1,00020
17,3	1,00010	1,00017	1,00014	1,00019
17,4	1,00010	1,00016	1,00014	1,00019
17,5	1,00009	1,00016	1,00013	1,00018

17,6	1,00009	1,00015	1,00012	1,00017
17,7	1,00008	1,00014	1,00012	1,00016
17,8	1,00008	1,00014	1,00011	1,00015
17,9	1,00008	1,00013	1,00011	1,00014
18,0	1,00007	1,00013	1,00010	1,00014
18,1	1,00007	1,00012	1,00009	1,00012
18,2	1,00007	1,00011	1,00009	1,00012
18,3	1,00006	1,00011	1,00008	1,00012
18,4	1,00006	1,00010	1,00008	1,00011
18,5	1,00006	1,00009	1,00008	1,00010
18,6	1,00005	1,00009	1,00007	1,00009
18,7	1,00005	1,00008	1,00007	1,00009
18,8	1,00005	1,00008	1,00006	1,00008
18,9	1,00004	1,00007	1,00005	1,00007
19,0	1,00004	1,00006	1,00005	1,00006
19,1	1,00004	1,00006	1,00004	1,00006
19,2	1,00003	1,00005	1,00004	1,00005
19,3	1,00003	1,00004	1,00003	1,00004
19,4	1,00002	1,00004	1,00003	1,00004
19,5	1,00002	1,00003	1,00002	1,00003
19,6	1,00002	1,00003	1,00002	1,00002
19,7	1,00001	1,00002	1,00001	1,00001
19,8	1,00001	1,00001	1,00001	1,00001
19,9	1,00000	1,00001	1,00001	1,00001
20,0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
20,1	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999
20,2	0,99999	0,99999	0,99999	0,99998
20,3	0,99998	0,99998	0,99998	0,99997
20,4	0,99998	0,99998	0,99997	0,99996
20,5	0,99998	0,99997	0,99997	0,99996
20,6	0,99997	0,99996	0,99996	0,99995
20,7	0,99997	0,99996	0,99996	0,99994

20,8	0,99997	0,99995	0,99995	0,99994
20,9	0,99996	0,99994	0,99995	0,99993
21,0	0,99996	0,99994	0,99994	0,99992
21,1	0,99996	0,99993	0,99994	0,99991
21,2	0,99995	0,99993	0,99993	0,99990
21,3	0,99995	0,99992	0,99993	0,99990
21,4	0,99995	0,99991	0,99992	0,99989
21,5	0,99994	0,99991	0,99992	0,99989
21,6	0,99994	0,99990	0,99991	0,99988
21,7	0,99994	0,99989	0,99991	0,99987
21,8	0,99993	0,99988	0,99990	0,99986
21,9	0,99993	0,99988	0,99989	0,99986
22,0	0,99993	0,99987	0,99989	0,99985
22,1	0,99993	0,99987	0,99989	0,99984
22,2	0,99992	0,99986	0,99988	0,99984
22,3	0,99992	0,99985	0,99988	0,99983
22,4	0,99992	0,99984	0,99987	0,99982
22,5	0,99991	0,99984	0,99987	0,99981
22,6	0,99991	0,99983	0,99986	0,99981
22,7	0,99991	0,99983	0,99985	0,99980
22,8	0,99990	0,99982	0,99985	0,99979
22,9	0,99990	0,99982	0,99984	0,99978
23,0	0,99990	0,99981	0,99984	0,99978
23,1	0,99989	0,99980	0,99983	0,99977
23,2	0,99989	0,99980	0,99983	0,99976
23,3	0,99989	0,99979	0,99983	0,99976
23,4	0,99988	0,99978	0,99982	0,99975
23,5	0,99988	0,99978	0,99981	0,99974
23,6	0,99988	0,99977	0,99981	0,99973
23,7	0,99987	0,99977	0,99980	0,99973
23,8	0,99987	0,99976	0,99980	0,99972
23,9	0,99987	0,99975	0,99979	0,99971

24,0	0,99986	0,99974	0,99979	0,99971
24,1	0,99986	0,99974	0,99979	0,99970
24,2	0,99985	0,99973	0,99978	0,99969
24,3	0,99985	0,99973	0,99977	0,99968
24,4	0,99985	0,99972	0,99977	0,99968
24,5	0,99984	0,99971	0,99977	0,99967
24,6	0,99984	0,99971	0,99976	0,99967
24,7	0,99984	0,99970	0,99976	0,99966
24,8	0,99983	0,99969	0,99975	0,99964
24,9	0,99982	0,99969	0,99975	0,99964
25,0	0,99982	0,99968	0,99974	0,99964

Поправочный коэффициент, учитывающий изменение вместимости мерника в зависимости от его температуры, рассчитывают по формуле

$$n = \frac{1}{1 + (t - 20) \cdot \beta} \quad (B.1)$$

где  $\beta$  – коэффициент объёмного расширения материала, из которого изготовлен мерник,  $1/^\circ\text{C}$ .

**Приложение Г**  
(рекомендованное)

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

ТЗК-100 XXXXXX заводской № \_\_\_\_\_

Дата поверки: \_\_\_\_\_  
 Место проведения поверки: \_\_\_\_\_  
 Средства поверки: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_  
 Относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_  
 Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_  
 Результаты опробования \_\_\_\_\_  
 Проверка программного обеспечения \_\_\_\_\_

**Г.1 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении массы**

Номер измерения	1	2	3
Плотность жидкости, кг/м <sup>3</sup>			
Плотность воздуха, кг/м <sup>3</sup>			
Плотность материала гирь, кг/м <sup>3</sup>			
Значение поправочного коэффициента			
Масса пустого мерника, кг (после установки на "0")			
Показания весов, кг			
Масса налитой дозы жидкости, кг			
Показание ТЗК-100, кг			
<b>Относительная погрешность, %</b>			

Поверитель \_\_\_\_\_

**Г.2 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении массы поэлементным методом**

Тип преобразователя расхода \_\_\_\_\_  
 Заводской № \_\_\_\_\_  
 Дата поверки \_\_\_\_\_  
 Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_  
 Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Номер измерения	1	2	3
Показания трансмиттера (HART-коммуникатора) на начало дозы, кг			
Показания трансмиттера (HART-коммуникатора) на окончание дозы, кг			
Отпущенная/измеренная масса жидкости трансмиттером (HART-коммуникатором) строка 2 - строка 1, кг			
Показание ТЗК-100, кг			
<b>Относительная погрешность, %</b>			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.3 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении массы комплектным методом с использованием передвижной поверочной установки

Номер измерения	1	2	3
Показания передвижной поверочной установки, кг			
Показание ТЗК-100, кг			
<b>Относительная погрешность, %</b>			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.4 Определение относительной погрешности при измерении массы жидкости для исполнений с газовой (уравнительной) линией ТЗК-100 МХХХХХ-С поэлементным методом

Тип преобразователя расхода жидкостной линии \_\_\_\_\_  
 Заводской № \_\_\_\_\_  
 Дата поверки \_\_\_\_\_  
 Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_  
 Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Тип преобразователя расхода газовой линии \_\_\_\_\_  
 Заводской № \_\_\_\_\_  
 Дата поверки \_\_\_\_\_  
 Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_  
 Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Номер измерения	1	2	3
Показания трансмиттера (HART-коммуникатора) массомера жидкостной линии на начало дозы, кг			
Показания трансмиттера (HART-коммуникатора) массомера жидкостной линии на окончание дозы, кг			
Отпущенная/измеренная масса жидкости трансмиттером (HART-коммуникатором) строка 2 - строка 1, кг			
Показания трансмиттера (HART-коммуникатора) массомера газовой линии на начало дозы, кг			
Показания трансмиттера (HART-коммуникатора) массомера газовой линии на окончание дозы, кг			
Отпущенная/измеренная масса газа трансмиттером (HART-коммуникатором) строка 5 – строка 4, кг			
Отпущенная доза СУГ строка 3 – строка 6			
Показание ТЗК-100, кг			
<b>Относительная погрешность, %</b>			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.5 Определение относительной погрешности при измерении массы жидкости для исполнений с газовой (уравнительной) линией ТЗК-100 МХХХХХ-С комплектным методом

Номер измерения	1	2	3
Плотность жидкости кг/м <sup>3</sup>			
Плотность воздуха, кг/м <sup>3</sup>			
Плотность материала гирь, кг/м <sup>3</sup>			
Значение поправочного коэффициента			
Масса пустого мерника, кг (после установки на "0")			
Показания весов, кг			
Масса налитой дозы жидкости, кг			
Показание ТЗК-100, кг			
<b>Относительная погрешность, %</b>			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.6 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении объёма наливаемой/ принимаемой жидкости

Номер измерения	1	2	3
Значение поправочного коэффициента <i>n</i>			
Результат измерения по мернику $V_{20}$ , л			
Объем дозы в мернике при температуре измерений $V_M$ , л			
Показание ТЗК-100, л			
<b>Относительная погрешность, %</b>			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.7 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении объёма поэлементным методом

Тип преобразователя расхода \_\_\_\_\_

Заводской № \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_

Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Номер измерения	1	2	3
Показания трансмиттера (HART-коммуникатора) на начало дозы, л			
Показания трансмиттера (HART-коммуникатора) на окончание дозы, л			
Отпущенный/измеренный объем жидкости трансмиттером (HART-коммуникатором) строка 2 – строка 1, л			
Показание ТЗК-100, л			
<b>Относительная погрешность, %</b>			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.8 Определение относительной погрешности ТЗК-100 при измерении объёма комплектным методом с использованием передвижной поверочной установки

Номер измерения	1	2	3
Показания передвижной поверочной установки, л			
Показание ТЗК-100, л			
<b>Относительная погрешность, %</b>			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.9 Определение абсолютной погрешности температуры

Номер измерения	1	2	3
Значение температуры по АРМ оператора налива, °С (при 0 °С)			
Значение температуры по термометру, °С			
Абсолютная погрешность, °С			
Значение температуры по АРМ оператора налива, °С (при 25 °С)			
Значение температуры по термометру, °С			
Абсолютная погрешность, °С			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.10 Определение абсолютной погрешности плотности

Номер измерения	1	2	3
Значение плотности по АРМ оператора налива, кг/м <sup>3</sup>			
Значение плотности по измерителю плотности, кг/м <sup>3</sup>			
Абсолютная погрешность, кг/м <sup>3</sup>			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.11 Определение абсолютной погрешности объёмной доли воды

Тип СИ влагосодержания \_\_\_\_\_  
 Заводской № \_\_\_\_\_  
 Дата поверки \_\_\_\_\_  
 Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_  
 Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Номер измерения	1	2	3
Показания блока влагомера, об.доля воды, %			
Показание ТЗК-100, об.доля воды, %			
Абсолютная погрешность, об.доля воды, %			

Поверитель \_\_\_\_\_

Г.12 Определение приведенной погрешности давления жидкости

Тип датчика давления \_\_\_\_\_  
Заводской № \_\_\_\_\_  
Дата поверки \_\_\_\_\_  
Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_  
Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Номер измерения	1	2	3
Показания датчика на начало дозы, МПа			
Показания ТЗК-100, МПа			
Показания датчика на окончание дозы, МПа			
Показания ТЗК-100, МПа			
Приведенная погрешность, %			

Поверитель \_\_\_\_\_