

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

ФГУП «ВНИИР»



А.С. Тайбинский

« 05 » 05 2016 г.

**ИНСТРУКЦИЯ**

Государственная система обеспечения единства измерений

**Установки измерительные ОЗНА-Агидель**

Методика поверки

**МП 0443-1-2016**

л.р. 64628-16

г. Казань

2016

Настоящая инструкция распространяется на установки измерительные ОЗНА-Агидель (далее – установки), предназначенные для измерений массы, объема, плотности нефтепродуктов, нефти, нефти сырой и других жидкостей, а также для измерений массы нетто нефти.

Интервал между поверками - 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПО ПОВЕРКЕ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п. 6.1);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (п. 6.2);
- опробование (п. 6.3);
- определение метрологических характеристик (п. 6.4).

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– вторичный эталон единицы массы и (или) объема согласно ГОСТ 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости» в диапазоне расходов жидкости, соответствующем диапазону расходов поверяемой установки измерительной ОЗНА-Агидель;

– рабочий эталон 1-го разряда единицы массы и (или) объема согласно ГОСТ 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости» с пределами относительной погрешности не более  $\pm 0,08\%$  в диапазоне расходов жидкости, соответствующем диапазону расходов поверяемой установки измерительной ОЗНА-Агидель;

- весы электронные по ГОСТ Р 53228-2008 высокого класса точности;
- мерники металлические эталонные 2-го разряда со шкалой и погрешностью  $\pm 0,05\%$ ;
- термометр (набор термометров) с погрешностью  $\pm 0,1\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- термометр (набор термометров) с погрешностью  $\pm 0,06\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- ареометр с погрешностью  $\pm 0,1\text{ кг/м}^3$ ;
- измеритель относительной влажности с диапазоном измерений от 30 до 99 %;
- барометр-анероид с диапазоном измерений от 84 до 106 кПа.

2.2 Допускается использование других средств поверки с техническими и метрологическими характеристиками не хуже указанных выше и соответствующих по диапазонам измерения (воспроизведения) единиц величин поверяемым установкам.

2.3 При проведении поверки методом поэлементной поверки должны быть применены средства поверки, указанные в разделах «Средства поверки» методик поверки конкретных средств измерений, входящих в состав установок.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Перед началом поверки необходимо выполнить требования безопасности:

- действующие на предприятии, на котором производится поверка;
- изложенные в руководстве по эксплуатации установки;
- изложенные в эксплуатационных документах на средства поверки.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ-01-93» и «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

3.3 К выполнению измерений при поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации установки и эксплуатационные документы на средства поверки, применяемые при поверке, а также прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

3.4 Перед началом поверки необходимо проверить герметичность соединений трубопроводов, исправность системы электропитания и заземления установки.

#### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки с использованием эталонов в соответствии с ГОСТ Р 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости» должны быть соблюдены следующие условия:

Измеряемая среда – вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 и другие рабочие среды с параметрами:

- температура, °С от плюс 5 до плюс 40
- давление, МПа от 0,1 до 0,6

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °С (20 ± 10)
- относительная влажность, % от 30 до 95
- атмосферное давление, кПа от 86 до 107

4.2 При проведении поверки с использованием весов электронных и мерников должно быть соблюдено одно из следующих условий:

а) Измеряемая среда – керосин осветительный ОСТ 38.01407-86 или антифриз «Тосол-А40» ТУ 602751-86 или перекачиваемая рабочая жидкость на объекте с параметрами

- температура, °С от минус 40 до плюс 50
- изменение температуры в процессе поверки, °С, не более 2

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °С от минус 40 до плюс 50
- относительная влажность, % от 30 до 99
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

б) Измеряемая среда – вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 с параметрами:

- температура, °С (20 ± 10)
- изменение температуры в процессе поверки, °С, не более 1

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °С (20 ± 10)
- относительная влажность, % от 30 до 99
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

4.3 Поверку установок, применяемых для измерений только некоторых величин или в меньших диапазонах, допускается производить только по тем требованиям методики поверки и в тех диапазонах измерений, которые определяют пригодность установки для применения числа величин и применяемых диапазонов измерений. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке установки.

4.4 При проведении поверки методом поэлементной поверки должны быть соблюдены условия, изложенные в разделах «Условия поверки» методик поверки средств измерений, входящих в состав установок.

#### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При подготовке к поверке с использованием весов электронных и мерников должны быть выполнены следующие работы:

- проверка выполнения условий разделов 2 - 4 настоящей инструкции;
- подготовка средства поверки к работе в соответствии с требованиями технической документации по их эксплуатации;
- включение насоса подачи, прокачка жидкости через всю гидравлическую систему установки для заполнения установки.

5.2 При подготовке к поверке с использованием эталонов в соответствии с ГОСТ Р 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости» должны быть выполнены следующие работы:

- проверка выполнения условий разделов 2 - 4 настоящей инструкции;
- подключение установки к эталону в соответствии с их эксплуатационными документами.

5.3 При проведении поверки методом поэлементной поверки должны быть соблюдены условия, изложенные в разделах «Подготовка к поверке» методик поверки конкретных средств измерений, входящих в состав установок.

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают соответствие установки следующим требованиям:

- внешний вид, комплектность, состав и маркировка должны соответствовать технической документации;
- на установке не должно быть внешних механических повреждений, влияющих на ее работоспособность.

### **6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

#### **6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.**

Подготовка к проведению подтверждения соответствия:

- запустить программное обеспечение установки.

Определение идентификационных данных программного обеспечения:

- нажать кнопку «активация информационного окна»;
- во вкладке «Информационное окно» считать идентификационные данные программного обеспечения.

6.2.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения по п. 6.2.1 считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения установки (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии (идентификационный номер программного обеспечения), цифровой идентификатор программного обеспечения), соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на установки и паспорте установки.

### **6.3 Опробование**

При опробовании определяют работоспособность установки и ее составных частей в соответствии с их эксплуатационными документами.

### **6.4 Определение метрологических характеристик**

Определение метрологических характеристик установки проводится с использованием вторичного эталона согласно ГОСТ 8.142-2013 для поверки установок с пределами допускаемой относительной погрешности при измерении массы и объема жидкости  $\pm 0,15\%$  или  $\pm 0,25\%$  и рабочего эталона 1-го разряда согласно ГОСТ 8.142-2013 для поверки установок с пределами допускаемой относительной погрешности при измерении массы и объема жидкости  $\pm 0,25\%$  согласно п. 6.4.1 настоящей инструкции или с использованием весов электронных или мерников металлических эталонных 2-го разряда согласно п. 6.4.2 настоящей инструкции. Поверка поэлементным методом проводится по п. 6.4.3 настоящей инструкции.

6.4.1 Определение метрологических характеристик установки с использованием вторичного или рабочего эталона 1-го разряда (далее – эталон) согласно ГОСТ 8.142-2013

Определение относительной погрешности установки при измерении массы и объема жидкости проводят путем сравнения показаний установки и эталона.

Установку подключают к эталону в соответствии с эксплуатационными документами на установку и эталон.

Определение относительной погрешности установки проводят при 3-х значениях расхода: наименьшем (от  $Q_{\text{наим}}$  до  $0,3 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ), среднем (от  $0,4 \cdot Q_{\text{наиб}}$  до  $0,6 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ) и наибольшем (от  $0,8 \cdot Q_{\text{наиб}}$  до  $Q_{\text{наиб}}$ ). Значение расхода определяется в соответствии с эксплуатационными документами на установку. На каждом расходе при определении погрешности установки при измерении массы и объема производят не менее 3-х измерений. Время каждого измерения не менее 30 секунд.

Относительную погрешность установки при измерении объема жидкости определяют по формуле:

$$\delta_{V_{ij}} = \left( \frac{V_{ij} - V_{\text{э}ij}}{V_{\text{э}ij}} \right) \cdot 100\% \quad (1)$$

где:  $\delta_V$  – относительная погрешность установки при измерении объема жидкости, %;  
 $V$  – значение объема жидкости по показаниям установки,  $\text{дм}^3$ ;  
 $V_{\text{э}}$  – значение объема жидкости по показаниям эталона,  $\text{дм}^3$ ;  
 $i, j$  – номер измерения и точки расхода соответственно.

Относительную погрешность установки при измерении массы жидкости определяют по формуле:

$$\delta_{M_{ij}} = \left( \frac{M_{ij} - M_{\text{э}ij}}{M_{\text{э}ij}} \right) \cdot 100\% \quad (2)$$

где:  $\delta_M$  – относительная погрешность установки при измерении объема жидкости, %;

$M$  – значение массы жидкости по показаниям установки, кг;

$M_{\text{э}}$  – значение массы жидкости по показаниям эталона, кг.

Установку считают прошедшей поверку, если значения относительной погрешности установки при измерении объема и массы жидкости не превышают пределов погрешности  $\pm 0,15\%$  или  $\pm 0,25\%$  в соответствии с эксплуатационными документами.

6.4.1.3 Влагомеры поточные, счетчики-расходомеры массовые, преобразователи температуры и преобразователи давления, контроллеры, входящие в состав установки (в зависимости от комплектации), поверяются по документам, указанным в разделе «Поверка» описаний типа, на данный тип средств измерений.

6.4.2 Определение метрологических характеристик установки с использованием весов электронных и мерников металлических эталонных 2-го разряда

6.4.2.1 Определение относительной погрешности установки при измерении массы

Относительную погрешность установки при измерении массы определяют путем взвешивания дозы измеряемой среды, выданной установкой, на весах. Определение относительной погрешности установки проводят при 3-х значениях расхода: наименьшем (от  $Q_{\text{наим}}$  до  $0,3 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ), среднем (от  $0,4 \cdot Q_{\text{наиб}}$  до  $0,6 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ) и наибольшем (от  $0,8 \cdot Q_{\text{наиб}}$  до  $Q_{\text{наиб}}$ ). Значение расхода определяется в соответствии с эксплуатационными документами на установку. На каждом расходе при определении погрешности установки при измерении массы и объема производят не менее 3-х измерений. Значение выдаваемой дозы определяется в соответствии с таблицей 1 настоящей инструкции. Определение относительной погрешности проводят в следующей последовательности:

- обнулить показания или весов;
- установить значение массы на установке (поверяемые дозы, используемые при поверке, в зависимости от диапазона расхода установок приведены в таблице 1);
- произвести включение установки и при установленном значении расхода налить измеряемую среду в емкость, установленную на весах напрямую или через промежуточную емкость в зависимости от значения расхода;
- записать значение массы измеряемой среды по показывающему устройству установки;
- записать значение массы измеряемой среды по показаниям весового устройства весов;
- определить относительную погрешность по формуле 3.

Т а б л и ц а 1

Модель установки	Диапазон расхода, т/ч	Поверяемая доза при наименьшем расходе, не менее, кг	Поверяемая доза при среднем расходе, не менее, кг	Поверяемая доза при наибольшем расходе, не менее, кг
ОЗНА-Агидель-25	от 5 до 25	100	2000	2000
ОЗНА-Агидель-50	от 10 до 50	100	2000	2000
ОЗНА-Агидель-150	от 20 до 150	500	2000	2000
ОЗНА-Агидель-250	от 40 до 250	1000	4000	4000
ОЗНА-Агидель-500	от 100 до 500	2000	10000	10000

Относительную погрешность установки при измерении массы, %, определяют по формуле:

$$\delta_{ij} = \left( \frac{M_{yij} - M_{измij}}{M_{измij}} \right) \cdot 100 \quad (3)$$

$$M_{измij} = \frac{M_{вij} \cdot \rho_{жij}}{(\rho_{жij} - \rho_{воздij})} \quad (4)$$

где  $M_y$  – масса измеряемой среды по показаниям установки, кг;

$M_{изм}$  – масса измеряемой среды по показаниям весового устройства (весов) с учетом выталкивающей силы, кг;

$M_v$  – масса измеряемой среды по показаниям весового устройства (весов) без учета выталкивающей силы, кг;

$\rho_{ж}$  – плотности измеряемой среды по показаниям ареометра, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_v$  – плотности воздуха, кг/м<sup>3</sup> (при температуре (20±5) °С значение плотности окружающей среды необходимо выбирать из таблицы А.1 приложения А, а при температуре окружающей среды отличной от (20±5) °С – из справочных данных для конкретной температуры; температура измеряется термометром с погрешностью ±0,1°С);

$j, i$  – индексы дозы и измерения.

Установку считают прошедшей поверку, если значения относительной погрешности установки при измерении массы жидкости не превышают пределов погрешности ±0,15 % или ±0,25 % в соответствии с эксплуатационными документами.

В

6.4.3 Определение метрологических характеристик установки методом поэлементной поверки.

6.4.3.1 Метрологические характеристики установок измерительных ОЗНА-Агидель определяют методом поэлементного определения метрологических характеристик средств измерений (по каналам измерений: массы, объема, плотности), входящих в состав установки, в соответствии с документами на методики их поверки, приведенными в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование и тип средства измерений	Документы, по которым осуществляется поверка
1	2
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	МП 45115-16 «Рекомендация. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки»;

Наименование и тип средства измерений	Документы, по которым осуществляется поверка
1	2
	МИ 3272-2010 «Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности»; МИ 3151-2008 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности».
Расходомеры массовые Promass	«ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2011 г.
Расходомеры массовые Promass 100, Promass 200	МП 57484-14 «ГСИ. Расходомеры массовые Promass 100, Promass 200. Методика поверки».
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS	МП 27054-09 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS. Методика поверки расходомерной поверочной установкой»; МИ 3151-2008 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности».
Счетчики-расходомеры массовые ЭМИС-МАСС 260	ЭМ-260.000.000.000.01 МП «Инструкция. ГСИ. Счетчик-расходомер массовый «ЭМИС-МАСС 260».
Влагомеры поточные, преобразователи температуры и преобразователи давления, контроллеры, входящие в состав установки (в зависимости от комплектации), поверяются по документам, указанным в разделе «Поверка» описаний типа, на данный тип средств измерений	

## **7.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.**

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

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установки в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», в паспорте делают отметку о дате очередной поверки. Наносят знак поверки на свидетельство о поверке установки, а также на специальную мастику, расположенную в чашечке винта крепления на лицевой части передней панели, в соответствии с рисунком 2 описания типа на установки.

7.3 При отрицательных результатах поверки установку к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают «Извещение непригодности к применению» с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

**Приложение А**  
(справочное)

**Плотность воздуха**

А.1 Плотность воздуха определяют исходя из значений температуры и атмосферного давления окружающей среды в соответствии с Таблицей А.1.

**Т а б л и ц а А.1 Плотность воздуха**

Давление, мм рт. ст.	Температура $t$ , °С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>										
630	1,016	1,012	1,009	1,005	1,002	0,998	0,995	0,991	0,988	0,985	0,981
635	1,024	1,020	1,017	1,013	1,010	1,006	1,003	0,999	0,996	0,993	0,989
640	1,032	1,028	1,025	1,021	1,018	1,014	1,011	1,007	1,004	1,000	0,997
645	1,040	1,036	1,033	1,029	1,026	1,022	1,019	1,015	1,012	1,008	1,005
650	1,048	1,044	1,041	1,037	1,033	1,030	1,026	1,023	1,019	1,016	1,013
655	1,056	1,052	1,049	1,045	1,041	1,038	1,034	1,031	1,027	1,024	1,020
660	1,064	1,060	1,057	1,053	1,049	1,046	1,042	1,039	1,035	1,032	1,028
665	1,072	1,068	1,065	1,061	1,057	1,054	1,050	1,047	1,043	1,040	1,036
670	1,080	1,076	1,073	1,069	1,065	1,062	1,058	1,054	1,051	1,047	1,044
675	1,088	1,084	1,081	1,077	1,073	1,070	1,066	1,062	1,059	1,055	1,052
680	1,096	1,092	1,089	1,085	1,081	1,077	1,074	1,070	1,067	1,063	1,059
685	1,104	1,100	1,097	1,093	1,089	1,085	1,082	1,078	1,074	1,071	1,067
690	1,112	1,108	1,105	1,101	1,097	1,093	1,090	1,086	1,082	1,079	1,075
695	1,120	1,117	1,113	1,109	1,105	1,101	1,098	1,094	1,090	1,086	1,083
700	1,128	1,125	1,121	1,117	1,113	1,109	1,105	1,102	1,098	1,094	1,091
705	1,137	1,133	1,129	1,125	1,121	1,117	1,113	1,110	1,106	1,102	1,098
710	1,145	1,141	1,137	1,133	1,129	1,125	1,121	1,117	1,114	1,110	1,106
715	1,153	1,149	1,145	1,141	1,137	1,133	1,129	1,125	1,121	1,118	1,114
720	1,161	1,157	1,153	1,149	1,145	1,141	1,138	1,134	1,130	1,126	1,122
725	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153	1,149	1,145	1,142	1,138	1,134	1,130
730	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153	1,149	1,146	1,142	1,138
735	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153	1,149	1,146
740	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153
745	1,202	1,197	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161
750	1,210	1,205	1,201	1,197	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169
755	1,218	1,213	1,209	1,205	1,201	1,197	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177
760	1,226	1,221	1,217	1,213	1,209	1,205	1,201	1,197	1,193	1,189	1,185
765	1,234	1,230	1,225	1,221	1,217	1,213	1,209	1,205	1,200	1,196	1,192
770	1,242	1,238	1,233	1,229	1,225	1,221	1,217	1,212	1,208	1,204	1,200
775	1,249	1,245	1,241	1,237	1,232	1,228	1,224	1,220	1,216	1,212	1,207
780	1,258	1,254	1,249	1,245	1,241	1,236	1,232	1,228	1,224	1,220	1,216
785	1,266	1,261	1,257	1,252	1,248	1,244	1,240	1,236	1,231	1,227	1,223
790	1,274	1,269	1,265	1,260	1,256	1,252	1,248	1,243	1,239	1,235	1,231
795	1,282	1,277	1,273	1,268	1,264	1,260	1,256	1,251	1,247	1,243	1,239

**Приложение Б**  
(справочное)

**Коэффициент линейного расширения материала стенок мерника**

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

Т а б л и ц а Б.1 Коэффициент линейного расширения материала стенок мерника

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