

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ  
– ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
им. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию  
ВНИИР – филиала ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

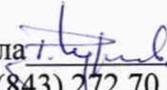
А.С. Тайбинский

«07» августа 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УЗЛА НАЛИВА АСН-Д-100  
МОДЕЛИ АСН-Д-100-К2

Методика поверки

МП 1157-14-2020

Начальник отдела  Нурмухаметов Р.Р.  
Тел. отдела: +7 (843) 272 70 62

Казань  
2020

РАЗРАБОТАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

ИСПОЛНИТЕЛИ

Галяутдинов А.Р.

УТВЕРЖДЕНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

Настоящая методика распространяется на Системы измерительного узла налива АСН-Д-100 модели АСН-Д-100-К2 (далее – Системы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – один год.

## 1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	6.2	Да	Да
Опробование	6.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.4	Да	Да
Оформление результатов поверки	7	Да	Да

## 2 Средства поверки

2.1 Перечень оборудования, применяемого при поверке:

2.1.1 Вторичный эталон для средств измерений, поверка которых осуществляется на жидкостях кроме воды, (далее – эталон) по Приказу Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» с номинальной вместимостью – 2000 л и с диапазоном измерений массы от 990 кг до 1010 кг.

2.1.3 Соотношение пределов относительной погрешности измерения массы и объема между эталоном и поверяемым средством должно быть не менее 1:3.

2.1.4 Ареометры для нефти в диапазоне измерений плотности от 700 до 890 кг/м<sup>3</sup>, с пределами абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup>.

2.1.5 Термометр с диапазоном измерений от 0 до 50°C и пределами абсолютной погрешности измерений не более 0,2°C.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой Системы с требуемой точностью.

## 3 Требования безопасности

Меры по обеспечению безопасности и безаварийности проведения работ

При проведении работ соблюдают требования, определяемые со следующими утверждёнными, действующими правилами и нормативными документами:

- в области охраны труда – Трудовой кодекс Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора № 101 от 12 марта 2013 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), а также другими действующими отраслевыми нормативными документами;

- в области пожарной безопасности – Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»), СНиП 21.01-97 (с изм. № 1, 2) «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

- в области охраны окружающей среды – Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (ред. 12 марта 2014 г.) «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ.

#### **4 Условия поверки**

4.1 Рабочая среда – нефтепродукты (далее – продукты).

4.2 При проведении поверки температура окружающей среды должна быть от минус 40 °С до плюс 40 °С или в соответствии с рабочим диапазоном оборудования, применяемого при поверке.

4.3 Поверку проводят при условии, что резервуар, из которого осуществляют слив продукта через Систему, заполнен продуктом не менее чем на 30%;

4.4 Поверку Системы проводят по объему или по массе на основании письменного заявления собственника Системы с указанием этой информации в свидетельстве о поверке.

#### **5 Подготовка к поверке**

5.1 Подготовить к работе средства измерений согласно их эксплуатационной документации.

#### **6 Проведение поверки**

##### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают соответствие Систем следующим требованиям:

- комплектность соответствует указанной в технической документации;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, препятствующие применению;
- надписи и обозначения четкие и соответствуют требованиям технической документации.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если Система соответствует требованиям пункта 6.1.

##### **6.2 Идентификация программного обеспечения Системы**

6.2.1 Идентификацию программного обеспечения проводят для каждой Системы.

6.2.2 Считывание идентификационных признаков программного обеспечения (ПО) возможно произвести с дисплея терминала защиты и управления VM-11 Системы. Для этого необходимо обесточить Систему, затем подать напряжение питания. На дисплее Системы (рис.1) отобразятся идентификационные признаки.



Рисунок 1 – Фотография идентификационных признаков Системы. Где «747321» – ID номер Системы, 561.61 – расширенная версия ПО, а именно «561»-версия ПО, «1002» - вариант проекта.

6.2.3 Идентификационные признаки ПО возможно считать с помощью сервисного ПО «Настройка Топаз (универсальная)», разработанного ООО «Топаз-сервис». Для этого на компьютере, установленном на рабочем месте оператора, необходимо запустить сервисное ПО «Настройка Топаз (универсальная)», ввести ID номер Системы, нажать кнопку «считать конфигурацию».

6.2.4 Затем во вкладке «Параметры» найти атрибут №367 с наименованием «Номер версии ПО» и считать его значение (рис.2). Найти атрибут №968 с наименованием «Идентификационное наименование ПО» и считать его значение.

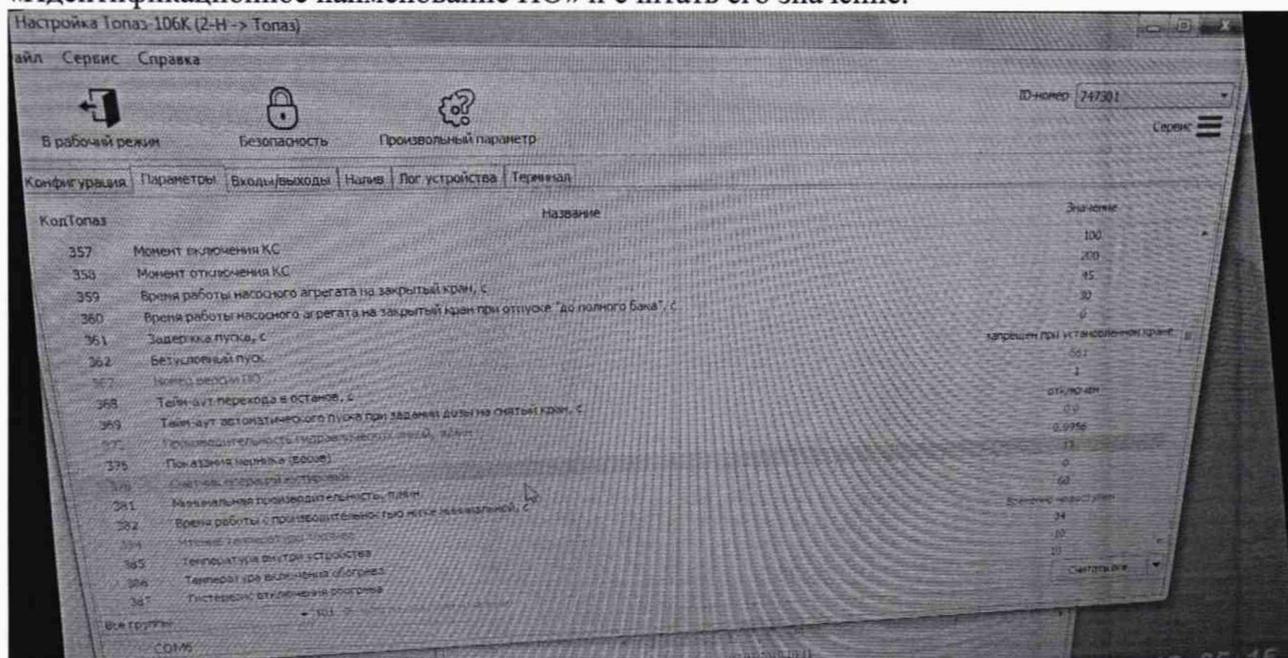


Рисунок 2 – Фотография дисплея компьютера, установленного на рабочем месте оператора, на котором запущено ПО «Настройка Топаз (универсальная)», версия 19.05, и отображается номер версии ПО Системы «561».

6.2.5 Результат проверки идентификационных данные считают положительным, если они совпадают с указанными в описании типа. Если идентификационные данные ПО отличаются от тех, что указаны в описании типа, то переходят к выполнению п.7.2 настоящей методики.

### 6.3 Опробование

6.3.1 При опробовании проводят следующие операции:

- Систему и эталон подготавливают к работе согласно руководствам по эксплуатации;
- выполняют операции по подготовке к выдаче на отпуск продукта в соответствии с эксплуатационной документацией;
- производят отпуск 1000 кг или 2000 л продукта, массу или объем продукта, отпущенного в мерник эталона, фиксируют на цифровом табло Системы;

- с дисплея терминала защиты управления VM-11 Системы считывают значение массы или объема отпущенного продукта;

- проверяют изменение показаний весов или объем продукта, отпущенного в мерник и работоспособность Системы при отпуске продукта.

Результат опробования считают положительным, если удалось осуществить отпуск продукта в мерник эталона, зафиксировать массу (объем) продукта на весах (шкале мерника).

#### 6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 При определении метрологических характеристик определяют относительную погрешность измерений объема или массы продукта, отпущенного в мерник/емкость. Относительную погрешность измерений определяют при минимальных значениях объема (не менее 2000 л) или массы (не менее 1000 кг) налива.

6.4.2 При определении относительной погрешности измерений минимальной массы расхода продукта проводят следующие операции:

- производят взвешивание мерника/емкости. Значение  $M_{мначі}$  - массы мерника/емкости до отпуска продукта фиксируют, кг;

- выполняют операции по подготовке Системы к выдаче продукта массой не менее 1000 кг в соответствии с эксплуатационной документацией;

- производят отпуск продукта в мерник/емкость. Значение  $M_{кі}$  - массы отпущенного в мерник/емкость, определяют по дисплею терминала защиты управления VM-11 Системы, кг. Результат фиксируют;

- производят взвешивание мерника/емкости и определяют  $M_{мконі}$  - массу мерника/емкости с отпущенным продуктом, кг. Значение  $M_{мконі}$  фиксируют;

- производят измерения плотности продукта  $\rho_n$ . Значение плотности продукта определяют по показаниям ареометра для нефти;

- производят определение плотности воздуха, кг/м<sup>3</sup>;

- определяют  $\delta M_i$  - относительную погрешность измерений массы отпущенного Системой продукта %, по формуле

$$\delta M_i = \left( \frac{M_{кі} - M_{измі}}{M_{измі}} \right) \cdot 100 \quad (1)$$

$$M_{измі} = \frac{(M_{мконі} - M_{мначі}) \cdot \rho_n}{\rho_n - \rho_{возд}} \quad (2)$$

- проверяют соблюдение следующего условия

$$|\delta M_i| \leq 0,2, \quad (3)$$

При соблюдении условия (3) пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы продукта, не превышают  $\pm 0,2$  %.

Для каждой из Систем относительную погрешность измерений минимальной массы отпущенного Системой продукта проводят не менее трех раз.

Если условия (3) не выполнено, то анализируют причины промахов. В процессе поверки допускается совершать не более двух промахов из 8 – 11 измерений. В противном случае поверку прекращают до устранения причин промахов.

В случае систематического перелива/недолива продукта возможно провести юстировку Системы. Процедура изложена в п. 6.4.4.

6.4.3 При определении относительной погрешности измерений минимального объема продукта проводят следующие операции:

- выполняют операции по подготовке Системы к выдаче продукта объемом не менее 2000 л в соответствии с эксплуатационной документацией;

- производят отпуск продукта в мерник. Значение  $V_{ki}$  – объема, отпущенного в мерник, определяют по дисплею терминала защиты управления VM-11 Системы, л. Результат фиксируют;

- производят определение налитого количества продукта в мерник  $V_{mi}$  по шкале мерника, л. Значение  $V_{mi}$  фиксируют;

- производят измерения температуры продукта в мернике  $T_m$ , °С. Значение температуры продукта определяют по показаниям термометра;

- после определения температуры налитого в мерник продукта и его количества произвести слив продукта из мерника. Необходимо убедиться, что продукт из мерника полностью удален. Для этого после слива продукта из мерника сплошной струей дается 30 секунд на слив капель. Результаты измерений объёма продукта во время первого налива мерника не учитывают, т.к. мерник был не смочен продуктом. В случае, если с момента предыдущего слива мерника прошло менее 30 минут допускается мерник не смачивать.

- в процессе налива жидкости в мерник не допускается разница температур измеряемой жидкости в мернике и у массомера Системы более чем на 2 °С;

- определяют  $\delta V_i$  - относительную погрешность измерений объема отпущенного Системой продукта, по формуле

$$\delta V_i = \left( \frac{V_{ki} - V_{изм}}{V_{изм}} \right) \cdot 100, \quad (4)$$

$$V_{изм} = V_m + 2000 \cdot (T_m - T_{км}) \cdot \beta, \quad (5)$$

где  $T_{км}$  – температура калибровки мерника, °С;

$\beta$  – объемный коэффициент расширения материала, из которого изготовлены стенки мерника, 1/°С.  $\beta = 3 \cdot \alpha$ ,  $\alpha$  – линейный коэффициент расширения материала, из которого изготовлены стенки мерника, 1/°С.

- проверяют соблюдение следующего условия

$$|\delta V_i| \leq 0,15, \quad (6)$$

При соблюдении условия (6) пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема продукта, не превышают  $\pm 0,15$  %.

Для каждой из Систем относительную погрешность измерений объема отпущенного Системой продукта проводят не менее трех раз.

Если условия (6) и не выполнено, то анализируют причины промахов. В процессе поверки допускается совершать не более двух промахов из 8 – 11 измерений. В противном случае поверку прекращают до устранения причин промахов.

В случае систематического перелива/недолива продукта проводят юстировку Системы. Процедура изложена в п. 6.4.4 настоящей методики.

6.4.4 В случае невыполнения условия (3) или (6) в результате систематического недолива или перелива осуществляется юстировка Системы. В результате изменения юстированного коэффициента количество продукта, отпускаемого Системой либо увеличивается, либо уменьшается.

6.4.4.1 Провести операции в соответствии с пунктом 6.2.3 настоящей методики.

6.4.4.2 Затем во вкладке «Параметры» найти атрибут №708 с наименованием «Юстировочный коэффициент» и считать его действующее значение  $K_0$ .

Вычислить новое значение юстировочного коэффициента  $K_1$  по формуле:

$$K_1 = K_0 \cdot D_{изм} / D_k, \quad (7)$$

где,  $K_0$  – значение действующего (предыдущего) значения юстировочного коэффициента;  
 $K_1$  – значение нового юстировочного коэффициента;

$D_{изм}$  – значение массы (объема) продукта, вычисленное по формуле (2) или (5) соответственно.

$D_k$  – значения массы (объема) продукта, определенные по дисплею терминала защиты управления VM-11 Системы.

П р и м е ч а н и е для более точного определения нового юстировочного коэффициента  $K_i$  рекомендуется произвести не менее трех отгрузок продукта объемом не менее 2000 л или массой не менее 1000 кг, а в качестве значения массы (объема) продукта, вычисленное по формуле (2) или (5) соответственно  $D_{изм}$  взять среднее

арифметическое значение, т.е.  $\overline{D_{изм}} = \sum_{i=1}^n \frac{D_{изм_i}}{n}$ , где  $n$  – количество измерений, но не менее трех штук,  $D_{изм_i}$  –

значение массы (объема) продукта для  $i$ -го измерения, вычисленное по формуле (2) или (5) соответственно,  $\overline{D_{изм}}$  – среднее арифметическое значение  $D_{изм_i}$ .

6.4.4.3 Ввести новое значение юстировочного коэффициента в систему.

6.4.4.4 Произвести операции в соответствии с п. 6.4.2 или 6.4.3 настоящей методики.

6.4.5 Результаты определения метрологических характеристик Системы положительные, если пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема продукта, не превышают  $\pm 0,15\%$  или пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы продукта, не превышают  $\pm 0,2\%$ .

6.5 Провести операции в соответствии с пунктом 6.2.3 настоящей методики.

6.5.1 Во вкладке «Параметры» найти атрибут №708 с наименованием «Юстировочный коэффициент» считать и зафиксировать его значение.

6.5.2 Во вкладке «Параметры» найти атрибут №113 с наименованием «Счетчик обновлений ПО» считать и зафиксировать его значение.

6.5.3 Во вкладке «Параметры» найти атрибут №376 с наименованием «Счетчик операций юстировки» считать и зафиксировать его значение.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке Системы в соответствии с требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- минимальную массу продукта;
- минимальный объем продукта;
- значение пределов относительной погрешности измерений массы продукта;
- значение пределов относительной погрешности измерений объема продукта.

Электронный блок расходомера массового Promass Системы опломбируется в соответствии со схемой пломбировки, приведенной на рисунке 2 описания типа.

Оформляют протокол поверки в соответствии с приложением А настоящей методики.

7.2 При отрицательных результатах поверки Систему к эксплуатации не допускают, выдают извещение о непригодности в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

Приложение А  
(обязательное)  
Форма протокола поверки Системы измерительного узла налива АСН-Д-100  
модели АСН-Д-100-К2

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**

Стр. \_ из \_

Наименование средства измерений: \_\_\_\_\_  
Тип, модель, изготовитель: \_\_\_\_\_  
Заводской номер: \_\_\_\_\_  
Владелец: \_\_\_\_\_  
Наименование и адрес заказчика: \_\_\_\_\_  
Методика поверки: \_\_\_\_\_  
Место проведения поверки: \_\_\_\_\_  
Поверка выполнена с применением: \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1. Внешний осмотр Системы измерительного узла налива АСН-Д-100 модели АСН-Д-100-К2  
(п.6.1): \_\_\_\_\_

(положительный/отрицательный)

2. Идентификация программного обеспечения Системы измерительного узла налива АСН-Д-100 модели АСН-Д-100-К2 (п.6.2): \_\_\_\_\_

(положительный/отрицательный)

3. Опробование (п.6.3): \_\_\_\_\_

(положительный/отрицательный)

4. Определение (контроль) метрологических характеристик

4.1 Определение метрологических характеристик

Измеряемая среда (продукт) \_\_\_\_\_

Таблица 1- Определение относительной погрешности измерений минимальной массы продукта

№ изм.	$M_{\text{мкони}} - M_{\text{мначи}}$ , кг	$M_{ki}$ , кг	$\rho_n$ , кг/м <sup>3</sup>	$P_{\text{возд}}$ , кг/м <sup>3</sup>	$M_{\text{изм}}$ , кг	$\delta M_i$ , %
1	2	3	4	5	7	8
1						
2						
...	...	...	...	...	...	...
n						

Таблица 2- Определение относительной погрешности измерений минимального объема продукта

№ изм.	$V_m$ , л	$V_{ki}$ , л	$T_m$ , °С	$T_{км}$ , °С	$\beta$ , 1/°С	$V_{изм}$ , л	$\delta V_i$ , %
1	2	3	4	5	6	7	8
1							
2							
...	...	...	...			...	...
n							

Таблица 3 - Параметры программного обеспечения Топаз

Параметры программного обеспечения Топаз	Значение, полученное во время проведения поверки Системы
Значение параметра «Юстировочный коэффициент», атрибут №708	
Значение параметра «Счетчик операций юстировки», атрибут №376	
Значение параметра «Счетчик обновлений ПО», атрибут №113	

Заключение: Результат поверки Системы измерительного узла налива АСН-Д-100 модели АСН-Д-100-К2 положительный/отрицательный.

Должность лица, проводившего поверку:

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Дата поверки: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.