



## ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре  
аккредитованных лиц RA.RU.311229

**«СОГЛАСОВАНО»**

Технический директор по испытаниям  
ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«16» марта 2023 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная массы нефтепродуктов ООО «ЛЛК-Интернешнл»  
на базе весов автомобильных электронных АВИОН в г. Волгоград**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 1603/1-311229-2023**

г. Казань  
2023

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную массы нефтепродуктов ООО «ЛЛК-Интернешнл» на базе весов автомобильных электронных АВИОН в г. Волгоград (далее – ИС), заводской № 22/001, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав ИС, подтверждаются сведениями о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Метрологические характеристики ИС определяются на месте эксплуатации расчетным методом.

1.3 Если очередной срок поверки средства измерений из состава ИС наступает до очередного срока поверки ИС или появилась необходимость периодической или внеочередной поверки средства измерений, то поверяют только данное средство измерений, при этом внеочередную поверку ИС не проводят.

1.4 При условии, что средства измерений, входящие в состав ИС, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению, ИС прослеживается к:

– Государственному первичному эталону единицы массы – килограмма (ГЭТ 3-2020) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2022 года № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

– Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 7 \cdot 10^5$  Па (ГЭТ 101–2011) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$  Па, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 года № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$  Па»;

– Государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ 35-2021) и Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ 34-2020) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 года № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

1.5 В результате поверки ИС должны быть подтверждены метрологические характеристики ИС и измерительных каналов (далее – ИК) ИС, приведенные в таблицах 1–3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ИК массы

Нагрузка, кг		Действительная цена деления шкалы (d) и поверочный интервал (e), d=e, кг	Поддиапазоны взвешиваний, кг	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в эксплуатации, кг
минимальная, Min	максимальная, Max			
400	60000	20	от 400 до 10000 включ.	±20
			св. 10000 до 40000 включ.	±40
			св. 40000	±60

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК температуры и атмосферного давления

Наименование ИК	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
ИК температуры воздуха	от -40 до +65 °С	±0,5 °С
ИК атмосферного давления	от 54 до 110 кПа	±0,1 кПа

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массы нефтепродуктов в автоцистерне, кг	от 14500 до 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автоцистерне, %	±0,40
Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при вычислении массы нефтепродуктов с учетом коррекции на выталкивающую силу воздуха, %	±0,01
Примечание – При взвешивании на весах автоцистерн масса порожней цистерны (или автомобильного транспортного средства с порожней цистерной) не должна превышать 20000 кг.	

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции 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 средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений ИК массы	10.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры и ИК атмосферного давления	10.2	Да	Да
Определение относительной погрешности ИС при вычислении массы нефтепродуктов с учетом коррекции на выталкивающую силу воздуха	10.3	Да	Да
Определение относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автоцистерне	10.4	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да
Примечание – При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.			

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в месте установки терминала весов и автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность не более 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации ИС, средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
7, 8, 9, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5$ %	
	Средство измерений атмосферного давления: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа	

5.2 Допускается применение средств измерений (далее – СИ) с метрологическими и техническими характеристиками, удовлетворяющих требованиям, изложенным в таблице 5.

5.3 Применяемые СИ должны быть утвержденного типа, а также поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

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

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

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

### 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ и комплектность ИС;
- отсутствие механических повреждений СИ ИС, препятствующих применению ИС;
- четкость надписей и обозначений на СИ ИС.

7.2 Результаты поверки по пункту 7 считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;
- отсутствуют механические повреждения СИ ИС, препятствующие применению ИС;
- надписи и обозначения на СИ ИС четкие и соответствуют их технической документации.

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

8.1 Проверяют соответствие текущих измеряемых ИС значений температуры воздуха, атмосферного давления, массы нефтепродуктов данным, отраженным в описании типа ИС.

8.2 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках на мониторе АРМ оператора в соответствии с его эксплуатационными документами.

8.3 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если текущие измеряемые ИС значения температуры воздуха, атмосферного давления, массы нефтепродуктов соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС, сообщения об ошибках на мониторе АРМ оператора отсутствуют.

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

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят сравнением идентификационных данных ПО ИС с идентификационными данными ПО, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа ИС и отраженными в описании типа ИС.

9.2 Проверку идентификационных данных ПО ИС проводят в соответствии с руководством по эксплуатации ИС (приложение А).

9.3 Результаты поверки по пункту 9 считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с указанными в описании типа ИС.

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

### **10.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК массы**

10.1.1 Проверяют наличие сведений о поверке весов автомобильных электронных «АВИОН» (регистрационный номер 64123-16 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), модификация «АВИОН»-60-18-3-1, входящих в состав ИК массы, в соответствии с описанием типа ИС.

10.1.2 Результаты поверки по пункту 10.1 считают положительными, пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК массы не превышают значений, указанных в таблице 1, если весы автомобильные электронные «АВИОН», входящие в состав ИК массы в соответствии с описанием типа ИС, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

### **10.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры и ИК атмосферного давления**

10.2.1 Проверяют наличие сведений о поверке станции автоматической метеорологической Vantage Pro2 (регистрационный номер 40331-14 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), входящей в состав ИК температуры воздуха и ИК атмосферного давления, в соответствии с описанием типа ИС.

10.2.2 Результаты поверки по пункту 10.2 считают положительными, пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры воздуха и ИК атмосферного давления не превышают значений, указанных в таблице 2, если станция автоматическая метеорологическая Vantage Pro2, входящая в состав ИК температуры воздуха и ИК атмосферного давления в соответствии с описанием типа ИС, поверена в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущена к применению.

### 10.3 Определение относительной погрешности ИС при вычислении массы нефтепродуктов с учетом коррекции на выталкивающую силу воздуха

10.3.1 На АРМ оператора формируют протокол последних 10 взвешиваний массы нефтепродукта, в котором отражают значения:

- массы автоцистерны с нефтепродуктом;
- массы порожней автоцистерны;
- температуры воздуха в момент взвешивания автоцистерны с нефтепродуктом;
- атмосферного давления в момент взвешивания автоцистерны с нефтепродуктом;
- плотности нефтепродукта, транспортируемого в автоцистерне, при стандартных условиях (при температуре 15 °С);
- массы нефтепродукта в автоцистерне, рассчитанной ИС;
- массы нефтепродукта в автоцистерне с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха, рассчитанной ИС.

10.3.2 Массу нефтепродукта в автоцистерне с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха  $m$ , кг, рассчитывают (не менее чем для 10 наборов исходных данных) по формуле

$$m = (m_{\Gamma} - m_{\Pi}) \cdot \frac{\rho_{15} \cdot (\rho_{\Gamma} - \rho_{\text{возд}})}{\rho_{\Gamma} \cdot (\rho_{15} - \rho_{\text{возд}})}, \quad (1)$$

- где  $m_{\Gamma}$  – масса автоцистерны с нефтепродуктом, кг;  
 $m_{\Pi}$  – масса порожней автоцистерны, кг;  
 $\rho_{15}$  – плотность нефтепродукта, транспортируемого в автоцистерне, при стандартных условиях (при температуре 15 °С), кг/м<sup>3</sup>;  
 $\rho_{\Gamma}$  – плотность материала гири при поверке весов, принимают равной 8000 кг/м<sup>3</sup>;  
 $\rho_{\text{возд}}$  – плотность воздуха, вычисляемая по формуле (2), кг/м<sup>3</sup>.

10.3.3 Плотность воздуха  $\rho_{\text{возд}}$ , кг/м<sup>3</sup>, рассчитывают по формуле

$$\rho_{\text{возд}} = 0,4648 \cdot \frac{P}{273,15 + T}, \quad (2)$$

- где  $P$  – атмосферное давление в момент взвешивания автоцистерны с нефтепродуктом, мм рт.ст.;  
 $T$  – температура воздуха в момент взвешивания автоцистерны с нефтепродуктом, °С.

10.3.4 Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при вычислении массы нефтепродуктов с учетом коррекции на выталкивающую силу воздуха  $\delta_{\text{выч}}$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\text{выч}} = \frac{m_{\text{арм}} - m}{m} \cdot 100, \quad (3)$$

- где  $m_{\text{арм}}$  – масса нефтепродукта в автоцистерне с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха, рассчитанная ИС, и отраженная в сформированном протоколе взвешивания на АРМ оператора, кг.

10.3.5 Результаты поверки по пункту 10.3 считают положительными, если рассчитанные по формуле (3) пределы относительной погрешности ИС при вычислении массы нефтепродуктов с учетом коррекции на выталкивающую силу воздуха не превышают  $\pm 0,01$  %.

### 10.4 Определение относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автоцистерне

10.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы нефтепродуктов в автоцистерне прямым методом статических измерений взвешиванием на весах для статического взвешивания  $\delta_{\text{М}}$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_M = \pm \frac{100}{m} \sqrt{\delta_{m_{\text{га}}}^2 + \delta_{m_{\text{пц}}}^2}, \quad (4)$$

где  $\delta_{m_{\text{га}}}$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы автоцистерны с нефтепродуктом, кг;

$\delta_{m_{\text{пц}}}$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы порожней автоцистерны, кг.

10.4.2 Значения массы нефтепродукта в автоцистерне, массы заполненной автоцистерны и массы порожней автоцистерны берут из протоколов последних десяти взвешиваний (для расчетов выбираются десять автоцистерн).

10.4.3 Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автоцистерне  $\delta_{\text{МИС}}$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\text{МИС}} = \pm \sqrt{\delta_M^2 + \delta_{\text{выч}}^2}. \quad (5)$$

10.4.4 Результаты поверки по пункту 10.4 считают положительными, если рассчитанные по формуле (5) пределы относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автоцистерне не превышают  $\pm 0,40$  %.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки.

11.2 Результаты поверки оформляют в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

11.3 По заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и протокол поверки ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.