



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

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

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

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1101/1-311229-2024

г. Казань
2024

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. Тюмень (далее – ИС), заводской № 01, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) ИС подтверждаются сведениями о поверке средств измерений, входящих в состав ИК ИС, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ). 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 В результате поверки ИС подтверждают метрологические характеристики ИС и ИК ИС, приведенные в таблицах 1–3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ИК массы

Min, т	Max ₁ / Max ₂ , т	d ₁ /d ₂ и e ₁ /e ₂ , кг	n	Интервал нагрузки, т	Δ, кг	Δ ₃ , кг
0,2	30/60	10/20	3000	от 0,2 до 5 включ.	±5	±10
				св. 5 до 20 включ.	±10	±20
				св. 20 до 30 включ.	±15	±30
				св. 30 до 40 включ.	±20	±40
				св. 40 до 60 включ.	±30	±60

Примечание – Приняты следующие обозначения:
Min – минимальная нагрузка, т;
Max₁, Max₂ – максимальная нагрузка, т;
d₁, d₂ – действительная цена деления шкалы весов, кг;
e₁, e₂ – значение поверочного интервала весов, кг;
n – число поверочных интервалов весов;
Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности при первичной поверке весов, кг;
Δ₃ – пределы допускаемой абсолютной погрешности в эксплуатации, кг.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК температуры воздуха и ИК атмосферного давления

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах, кг	от 5700 до 40000
Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах, %	±0,40
Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при вычислении массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха, %	±0,01
Примечание – При взвешивании на весах автомобильных цистерн масса порожней автомобильной цистерны (или автомобильного транспортного средства с порожней цистерной) не должна превышать 20000 кг.	

1.5 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;

– к 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;

– к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200°C (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.

1.6 Допускается проведение поверки ИС в части отдельных ИК и (или) отдельных автономных блоков из состава ИС для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 4 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности измерений ИК массы	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры и ИК атмосферного давления	Да	Да	10.2
Определение относительной погрешности ИС при вычислении массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах	Да	Да	10.4
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

Примечание – При получении отрицательных результатов поверки 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 комплексного компонента ИС от плюс 15 до плюс 25 °C;
- относительная влажность в месте установки терминала весов и комплексного компонента ИС не более 90 %;
- атмосферное давление от 84,6 до 106,7 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 и инструктаж по технике безопасности в установленном порядке, изучившие требования безопасности, действующие на территории филиала ООО «ЛЛК-Интернешнл» (г. Тюмень).

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

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
6, 7, 8, 9	Средство измерений температуры окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °C	Термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6А-КП-Д (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа (зарегистрированные в ФИФОЕИ), 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 средств измерений и комплектность ИС;

- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих применению ИС;
- четкость надписей и обозначений на маркировочных табличках ИС и средств измерений, входящих в состав ИС;
- наличие и целостность пломб средств измерений, входящих в состав ИС.

7.2 Проверку продолжают, если:

- состав средств измерений и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС и паспорту ИС;
- отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения на маркировочных табличках четкие и хорошо читаемые;
- средства измерений, входящие в состав ИС, опломбированы в соответствии с описаниями типа и (или) эксплуатационными документами данных средств измерений.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют соответствие условий проведения поверки на соответствие требованиям раздела 3;
- проверяют наличие руководства по эксплуатации ИС;
- проверяют наличие паспортов (формуляров) на средства измерений, входящие в состав ИС.

8.2 ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

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

8.4 Проверяют функционирование задействованных ИК и отсутствие сообщений об ошибках на мониторе автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора весов в соответствии с эксплуатационными документами ИС.

8.5 Результаты опробования 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 весов отсутствуют.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

9.2 Результаты проверки ПО ИС считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа ИС.

10 Определение метрологических характеристик 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 ФИФОЕИ), модификация «АВИОН»-60-22-4-2 (далее – весы) в ФИФОЕИ.

10.1.2 Метрологические характеристики ИК массы соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа ИС, и абсолютная погрешность измерений ИК массы не выходит за пределы, указанные в таблице 1 методики поверки, если весы поверены в соответствии с порядком, установленным 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 ФИФОЕИ) (далее – станция метеорологическая) в ФИФОЕИ.

10.2.2 Метрологические характеристики ИК температуры и ИК атмосферного давления соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа ИС, и абсолютные погрешности измерений ИК температуры и ИК атмосферного давления не выходят за пределы, указанные в таблице 2 методики поверки, если станция метеорологическая поверена в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущена к применению.

10.3 Определение относительной погрешности ИС при вычислении массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха

10.3.1 На АРМ оператора весов формируют протокол последних 10 взвешиваний массы нефтепродукта, в котором отражают значения для каждой автомобильной цистерны:

- измеренной массы автомобильной цистерны с нефтепродуктом;
- измеренной массы порожней автомобильной цистерны;
- измеренной температуры в момент взвешивания автомобильной цистерны с нефтепродуктом;
- измеренного атмосферного давления в момент взвешивания автомобильной цистерны с нефтепродуктом;
- плотности нефтепродукта, транспортируемого в автомобильной цистерне, при стандартных условиях (при температуре плюс 15 °C);
- массы нефтепродукта в автомобильной цистерне, рассчитанной ИС;
- массы нефтепродукта в автомобильной цистерне с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха, рассчитанной ИС.

10.3.2 Рассчитывают массу нефтепродукта в автомобильной цистерне с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха m , кг, (не менее чем для 10 наборов исходных данных) по формуле

$$m = (m_{\text{г.ц}} - m_{\text{п.ц}}) \cdot \frac{\rho_{15} \cdot (\rho_g - \rho_{\text{возд}})}{\rho_g \cdot (\rho_{15} - \rho_{\text{возд}})}, \quad (1)$$

где $m_{\text{г.ц}}$ – масса автомобильной цистерны с нефтепродуктом, кг;
 $m_{\text{п.ц}}$ – масса порожней автомобильной цистерны, кг;
 ρ_{15} – плотность нефтепродукта при стандартных условиях (при температуре плюс 15 °C), кг/м³;
 ρ_g – плотность материала гири при поверке весов, принимают равной 8000 кг/м³;
 $\rho_{\text{возд}}$ – плотность воздуха, вычисляемая по формуле (2), кг/м³.

10.3.3 Плотность воздуха $\rho_{\text{возд}}$, кг/м³, рассчитывают по формуле

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

где P – атмосферное давление воздуха в момент взвешивания автомобильной цистерны с нефтепродуктом, мм рт.ст.;
 t – температура воздуха в момент взвешивания автомобильной цистерны с нефтепродуктом, °C.

10.3.4 Относительную погрешность ИС при вычислении массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха $\delta_{\text{выч}}$, %, определяют по формуле

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

где m_{APM} – масса нефтепродукта в автомобильной цистерне с учетом корректировки на выталкивающую силу воздуха, рассчитанная ИС, и отраженная в сформированном протоколе взвешивания на АРМ оператора весов, кг.

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

10.4 Определение относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах

10.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах δ_m , %, определяют по формуле

$$\delta_m = \frac{100}{m_{APM}} \cdot \sqrt{\Delta m_{g.ц}^2 + \Delta m_{п.ц}^2}, \quad (4)$$

где $\Delta m_{g.ц}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы заполненной автомобильной цистерны, кг;

$\Delta m_{п.ц}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы порожней автомобильной цистерны, кг.

10.4.2 Результаты поверки по пункту 10.4 считают положительными, если рассчитанные по формуле (4) значения относительной погрешности ИС при измерении массы нефтепродуктов в автомобильных цистернах не выходят за пределы $\pm 0,4\%$.

11 Оформление результатов поверки

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

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

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

11.4 Пломбирование ИС не предусмотрено.