

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

_____ А.В. Федоров

А.В. Федоров 2019 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы для измерений массы нефтепродуктов в железнодорожных цистернах
АУТН-2 АО «Газпромнефть-ОНПЗ»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0255.МП

Москва
2019 г.

Настоящая методика распространяется на единичные экземпляры весов для измерений массы нефтепродуктов в железнодорожных цистернах АУТН-2 АО «Газпромнефть-ОМПЗ» (далее – весы), заводские №№ 01, 02, 03.

Весы предназначены для измерений в автоматизированном режиме массы нефтепродуктов, отгруженных в железнодорожных цистернах.

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками весов – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	7.2	+	+
3 Опробование	7.3	+	+
4 Определение погрешности весов в диапазонах измерений массы порожних и груженых цистерн	7.4	+	+
4 Определение относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов	7.5	+	+
5 Оформление результатов поверки	8	+	+

2 Средства поверки

2.1 Перечень средств измерений (СИ) и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении поверки:

- рабочий эталон единицы массы 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2818 - гири класса точности M_1 и M_{1-2} по ГОСТ OIML R 111-1-2009 «ГСИ. Гири классов E_1 , E_2 , F_1 , F_2 , M_1 , M_{1-2} , M_2 , M_{2-3} и M_3 . Метрологические и технические требования»;

- термогигрометр ИВА-6Б2-К (регистрационный номер 46434-11 в ФИФ ОЕИ), диапазон измерений температуры от - 40 до + 60 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, с абсолютной погрешностью ± 2 %, диапазон измерений относительной влажности от 90 до 98 %, с абсолютной погрешностью ± 3 %, диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью $\pm 2,5$ гПа;

- контрольный состав (количество цистерн в составе не более 18).

2.2 Допускается применение аналогичных СИ и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых весов с требуемой точностью.

2.3 Все используемые СИ должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или другие документы, подтверждающие действующий срок их поверки.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К выполнению поверки допускают лиц, достигших 18 лет, прошедших обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015, годных по состоянию здоровья, аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке, изучивших настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на: СИ, средства поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Требования безопасности

4.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать и выполнять требования техники безопасности, охраны труда, взрывобезопасности, пожарной безопасности, санитарно-гигиенических правил и охраны окружающей среды измерения проводят по утвержденным методикам с соблюдением требований эксплуатационных документов на СИ и технологическое оборудование, используемые на АУТН-2, а также следующих правил и нормативных документов.

4.2 В области пожарной безопасности:

- Федеральный закон № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 г. «О пожарной безопасности»;
- СНиП 21.01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

4.3 В области соблюдения безопасной эксплуатации электроустановок:

- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 19.02.2016) «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

4.4 В области охраны окружающей среды: Федеральный закон № 7-ФЗ от 10 января 2002 г. «Об охране окружающей среды».

4.5 Электрооборудование (СИ и вспомогательные средства), применяемое при выполнении измерений, должно быть изготовлено во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны технологической площадки резервуарного парка, по ГОСТ 30852.9, соответствовать требованиям ГОСТ 30852.0 и иметь действующий сертификат соответствия техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 012/201 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

5 Условия поверки

5.1 Средства измерений, входящие в состав весов (контроллер логический программируемый ОВЕН ПЛК150-220.А-М, регистрационный номер 36612-13; преобразователь измерительного тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) К, модели KFD2-STC4-Ex2, регистрационный номер 22153-14; преобразователь давления измерительный EJ*, модификация EJX, исполнение EJX510A-JAS7N-012NN/GS1/VR, регистрационный номер 59868-15; преобразователь измерительный YTA, модели YTA70-J/GS1/VR (Pt100), регистрационный номер 26112-08; термопреобразователь сопротивления TR, модификация TR10-L, исполнение TR10-L Eexd (Pt100), регистрационный номер 64818-16), должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

5.2 Диапазон температуры окружающего воздуха для грузоприемного устройства весов (далее - ГПУ), термопреобразователя сопротивления, преобразователя давления должен быть в пределах от минус 50 до плюс 50°С.

5.3 Диапазон атмосферного давления должен быть в пределах от 84 до 106,7 кПа.

6 Подготовка к поверке

6.1 Проверить соответствие условий проведения условиям поверки в соответствии с разделом 5.

6.2 Проверить наличие:

- руководства по эксплуатации на весы;
- паспортов на весы, на контроллер, барьер искрозащиты, преобразователь УТА, первичные преобразователи атмосферного давления и температуры.

Результаты проверки положительные при наличии вышеуказанных эксплуатационных документов.

6.3 Проверить работоспособность средств поверки.

6.4 Весы подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7 Проведение поверки и обработка результатов

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие маркировки и пломбировки весов требованиям их эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности весов;
- отсутствие видимых повреждений соединительных проводов и линий;
- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

7.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

7.2.1 Проверку соответствия ПО, производить путем проверки идентификационных данных ПО в соответствии с руководством по эксплуатации СИ.

7.2.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО СИ и наличие авторизации (логина и пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО СИ на неоднократный ввод неправильного логина и/или пароля.

Для проведения идентификации ПО необходимо руководствоваться руководством по эксплуатации на СИ (раздел 1.5). Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблице 2. Идентификационные данные ПО «АРМ «Весы вагонные» доступны при просмотре меню «О программе»

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АРМ «Весы вагонные». Метрологически значимая часть DynamicWeightLibrary.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.1 ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	A28C19E4
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32

¹⁾ - обозначение номера версии метрологически значимой части ПО

7.2.3 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные встроенного ПО, соответствуют указанным в таблице 2.

7.3 Опробование

7.3.1 Опробование проводят путем проверки функционирования весов в соответствии с порядком, изложенным в руководстве по эксплуатации на весы.

7.3.2 Результаты опробования считают положительными, если работа весов и ее составных частей проходит в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7.4 Определение погрешности весов в диапазонах измерений масс порожних и груженых цистерн

7.4.1 Определение погрешности установки нуля

При нагрузке близкой к нулю L_0 (200 кг), записывают соответствующее показание I_0 . Помещают дополнительные гири, эквивалентные $0,1 d$, до тех пор, пока показание весов не возрастет однозначно на одно деление ($I_0 + d$).

Погрешность установки нуля вычисляют по формуле (1)

$$E_0 = I_0 + 0,5 d - \Delta L - L_0 \quad (1)$$

где I_0 - показание весов при нагрузке близкой к нулю;

ΔL – масса дополнительно установленных гирь;

L_0 – нагрузка близкая к нулю.

Погрешность установки нуля не должна превышать 5 кг.

7.4.2 Определение погрешности весов

Определение погрешности нагруженных весов производят при центрально-симметричном нагружении и разгрузке весов не менее чем при пяти значениях нагрузки. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя 18, 40 и 100 т.

При нагрузке L , установленной поочередно на каждое ГПУ, записывают соответствующее показание I . Добавляют гири массой, равной $0,1d$ до тех пор, пока показание весов не возрастет однозначно на одно деление: ($I + d$). При дополнительной нагрузке ΔL , установленной на ГПУ, показание E перед округлением определяют по формуле

$$E = I + 0,5 d - \Delta L - L \quad (2)$$

Скорректированную погрешность перед округлением определяют по формуле

$$E_c = E - E_0 \leq m_{ре} \quad (3)$$

где E_0 - погрешность, при нулевом показании или нагрузке, близкой к нулю (200 кг).

Погрешность измерений для каждого ГПУ весов не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Интервал взвешивания, т	Пределы допускаемой погрешности ($m_{ре}$) измерений массы, кг
От 18 до 40 включ.	± 40
Св. 40 до 100 включ.	± 60

7.5 Определение относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов в не расцепленных цистернах с остановкой состава

7.5.1 С помощью маневрового устройства установить i -ю и $(i+1)$ цистерны, пригодные для взвешивания, в соответствии с установленными на предприятии требованиями, на ГПУ весов. Цистерны позиционируются на двух весах, с последующей визуальным осмотром каждой цистерны на позиции.

Операция взвешивания в автоматическом режиме производится в следующей последовательности:

- включение весов;
- запуск установки для налива АУТН-2, перевод в автоматический режим.

Система управления АУТН-2 проводит проверку признака стабильности массы на ГПУ весов и отправляет данные о значении порожней цистерны $M_{Г}$ (масса «тарь»).

Устройство управления АУТН-2 выполняет фиксацию массы тары и отдает команду о готовности к погрузке оператору АУТН-2.

После подачи команды «Пуск» оператором АУТН-2 устройство управления наливом включает старт налива.

По окончанию налива устройство управления АУТН-2 отводит наливную трубу в исходную позицию.

Затем устройство управления АУТН-2 посылает весам команду на взвешивание массы гружёной цистерны $M_{бi}$ (масса «брутто»).

Система управления АУТН-2 проводит проверку признака стабильности массы на ГПУ весов и отправляет данные о значении груженой цистерны $M_{бi}$ (масса «брутто»).

Устройство управления АУТН-2 выполняет фиксацию массы гружёной цистерны $M_{бi}$ (масса «брутто») не менее чем через 30 секунд после подъема наливной трубы, и проводит расчет значения массы $M_{нi}$ (масса «нетто») нефтепродукта и передает результаты взвешивания на устройство управления АУТН-2, в котором формируется учетный документ.

После выполнения взвешивания каждой из груженых цистерн, дальнейшее движение маневрового устройства производится по команде оператора АУТН-2, после регистрации результатов измерений массы в программно-техническом комплексе весов.

После выполнения взвешиваний порожней и груженой цистерны, оператором выполняется сопоставление результатов взвешиваний. Сопоставление может быть сделано либо автоматически, на основе критерия качества взвешивания, заложенного в систему, либо оператором вручную.

Масса нефтепродукта в i -й цистерне $M_{нi}$ (масса «нетто»), определяется как разность результатов измерений массы груженой $M_{бi}$ (массы «брутто») и порожней цистерны M_{Ti} (массы «тары») по формуле

$$M_{нi} = M_{бi} - M_{Ti}, \quad (4)$$

7.5.2 Пределы относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов определяют по формуле

$$\delta_{нi} = \pm \frac{100}{M_{нi}} \cdot \sqrt{\Delta M_{бi}^2 + \Delta M_{Ti}^2 + \Delta M_{бi}^2 + \Delta M_{Ti}^2}, \quad (5)$$

где $\Delta M_{бi}$ – абсолютная погрешность весов при измерениях массы «брутто» i -й гружёной цистерны для соответствующего интервала нагрузок весов (в соответствии с таблицей 3), кг;

ΔM_{Ti} – абсолютная погрешность весов при измерениях массы «тары» i -й порожней цистерны для соответствующего интервала нагрузок весов (в соответствии с таблицей 3), кг;

$\Delta M_{бi}$ – составляющая погрешности взвешивания массы брутто $M_{бi}$, зависит от номера цистерны в составе и профиля подъездных путей, равная 0,22 % от $M_{бi}$; кг;

ΔM_{Ti} – составляющая погрешности взвешивания массы тары M_{Ti} , зависит от номера цистерны в составе и профиля подъездных путей, равная 0,23 % от M_{Ti} ; кг;

$M_{нi}$ – масса нефтепродукта (массы «нетто») в i -й цистерне, рассчитывается по формуле (4).

7.5.3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов для i -й цистерны не должны превышать 0,40 %.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки:

- в соответствии с установленным порядком оформляют свидетельство о поверке;
- делают отметку в соответствующем разделе руководства по эксплуатации на весы.

Начальник управления метрологии
ЗАО КИП «МЦЭ»



В.С. Марков

Ведущий специалист
ЗАО КИП «МЦЭ»

Д.А. Григорьева