

Настоящая методика распространяется на единственный экземпляр весов для измерений массы нефтехимических продуктов и грузов, отгружаемых и принимаемых железнодорожным транспортом на основной промышленной площадке, цехе СНЕВ, ООО «Саратоворгсинтез» (далее – весы), заводской № 01.

Весы предназначены для измерений в автоматизированном режиме массы нефтехимических продуктов (далее – нефтепродуктов) 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 диапазоне измерений массы порожней и груженой цистерны	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:

- 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;

- 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»;

- контрольный состав (количество цистерн в составе для статического метода взвешивания без расцепки - не более 10, для статического метода взвешивания с расцепкой – не более трех).

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 пункте слива-налива в ООО «Саратоворгсинтез», 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 (преобразователь давления измерительный EJ*, модификация EJX, модель EJX510A-JAS9N-019DL/GU1/N4/VR (регистрационный номер 59868-15); преобразователь JUXTA, серии VJ, модель VJA7-027-AAP0 (регистрационный номер 59309-14); термопреобразователь сопротивления Метран-2000 (регистрационный номер 38550-13); преобразователь JUXTA, серии VJ, модель VJU7-027-UAP0 (регистрационный номер 59309-14), 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 и устройства фотофиксации должен быть в пределах от минус 42 до плюс 50°C.

5.3 Диапазон температуры окружающего воздуха для АРМ оператора должен быть в пределах от плюс 15 до плюс 25 °С.

5.4 Контрольная лампочка обогрева шкафа, с установленными в нем терминалом IND780, преобразователями JUXTA, серии VJ, должна гореть.

5.5 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;
- формуляра на весы и паспортов на преобразователи JUXTA, первичные преобразователи атмосферного давления и температуры.

Результаты проверки положительные при выполнении этих требований.

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 10). Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для терминала IND780	Значение для АРМ оператора
Идентификационное наименование ПО	Terminal FW MCN1.x	ARM CIM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.0.01	2.3.88.0
Цифровой идентификатор ПО	-*	
* – данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.		

7.2.3 Результаты идентификации положительные если они совпадают с указанными в РЭ на СИ, таблице 2 и заголовке окна программы взвешивания.

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 диапазоне измерений массы порожней и груженой цистерны

7.4.1 Определение погрешности установки нуля

При нагрузке близкой к нулю (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 в нуле 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.

Отклонение нуля на результат взвешивания (предел погрешности) не должно превышать 5 кг.

7.4.2 Определение погрешности весов

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

При нагрузке L , установленной на грузоприемное устройство, 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 грузоприемное устройство, показание P перед округлением определяют по формуле

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

Скорректированную погрешность перед округлением определяют по формуле

$$E_c = E - E_0 \leq mpe \quad (3)$$

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

Погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Интервал взвешивания, т	Пределы допускаемой погрешности (mpe) измерений массы, кг
От 10 до 40 включ.	± 40
Св. 40 до 100 включ.	± 60

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

7.5.1 Измерение массы порожней цистерны M_{Ti} (масса «тары»)

7.5.1.1 Пропустить контрольный состав через весы и взвесить цистерны после слива нефтепродуктов, и пригодных в техническом отношении для взвешивания, в соответствии с установленными на предприятии требованиями (на цистернах не должно быть не предусмотренных конструкцией элементов, а также снеговых нагрузок).

7.5.1.2 С помощью локомотива установить i -ю цистерну, в соответствии с установленными на предприятии требованиями, на ГПУ. При статическом методе измерений взвешиванием на весах расцепленных цистерн фиксация цистерны на грузоприемных платформах весов производится двумя ж/д башмаками, для контроля этого производится фотофиксация.

В момент взвешивания производится фотофиксация положения цистерны на ГПУ и номеров взвешиваемой цистерны со всех мест нанесения.

7.5.1.3 После выполнения взвешивания порожней цистерны, в СИ заполняется база данных взвешенных порожних цистерн с регистрацией порожней цистерны (M_{Ti}), с привязкой к ее номеру и содержащая следующую информацию по каждой цистерне:

- порядковый номер цистерны в составе, при прохождении через весы;
- номер цистерны;
- метод измерений массы цистерны;
- значение массы порожней цистерны;
- дата и время проведения измерений массы порожней цистерны.

7.5.1.4 После выполнения взвешивания каждой из цистерн, дальнейшее движение локомотива производится по команде аппаратчика, после регистрации результатов измерений массы.

7.5.2 Измерение массы гружёной цистерны $M_{\delta i}$ (масса «брутто»)

7.5.2.1 Для проведения измерений массы груженых цистерн, аппаратчик Цеха СНЕВ выбирает метод взвешивания и сообщает об этом составителю поезда.

7.5.2.2 С результатом взвешивания груженой цистерны регистрируется режим взвешивания, температура и давление атмосферного воздуха в момент взвешивания, фотографии со всех мест нанесения номеров на цистерне и положения цистерны на весовых платформах.

7.5.2.3 Для каждой цистерны указывается номер натурального листа, номер позиции в натурном листе, номер цистерны, наименование и плотность продукта и другие параметры.

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

$$M_{ni} = M_{\delta i} - M_{Ti}, \quad (4)$$

где $M_{\delta i}$ и M_{Ti} – масса груженой и порожней цистерн, соответственно, по показаниям весов.

7.5.3 При выполнении измерений прямым методом статических измерений взвешиванием на весах расцепленных цистерн (с двух сторон) с остановкой состава пределы относительной погрешности измерений массы нефтепродукта (массы «нетто») в i -й цистерне δ_{ni} , %, вычислять по формуле (в соответствии с МИ 1953-2017, формула 1)

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

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

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

M_{ni} – масса жидкого продукта (массы «нетто») в i -й цистерне.

7.5.4 При выполнении измерений прямым методом статических измерений взвешиванием на весах цистерн без расцепки с остановкой состава пределы относительной погрешности δ_{ni} измерений массы нефтепродукта (массы «нетто») в i -й цистерне без расцепки, %, вычислять по формуле (в соответствии с МИ 1953-2017, формула 3)

$$\delta_{ni} = \pm \frac{100}{M_{ni}} \cdot \sqrt{\Delta M_{\delta i}^2 + \Delta M_{Ti}^2 + 1,64 \cdot 10^{-8} \cdot M_{\delta i}^2 \cdot (2,18 \cdot \gamma_{\delta i}^2 - 2,18 \cdot \gamma_{\delta i} + 1) + 3,46 \cdot 10^{-8} \cdot M_{Ti}^2 \cdot (2,32 \cdot \gamma_{Ti}^2 - 2,32 \cdot \gamma_{Ti} + 1)}, \quad (6)$$

где M_{ni} – определяется в соответствии с п.7.5.2.4 настоящей методики для каждой i -й цистерны;

M_{bi} - определяется в соответствии с п.7.5.2 настоящей методики для каждой i -й цистерны;
 M_{Ti} - определяется в соответствии с п.7.5.1 настоящей методики для каждой i -й цистерны.

γ_{bi} , γ_{Ti} – отношение суммарной массы в килограммах хвостовых цистерн состава, включая взвешиваемую, к массе в килограммах взвешиваемой груженной (масса «брутто») или порожней (масса «тары») цистерны соответственно («хвостовые цистерны» состава – это все цистерны в составе, следующие за взвешиваемой цистерной).

7.5.5 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов в расцепленных и не расцепленных цистернах не должны превышать 0,4 %.

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 формуляра на весы;
- производят пломбировку весов в соответствии с рисунком 1.

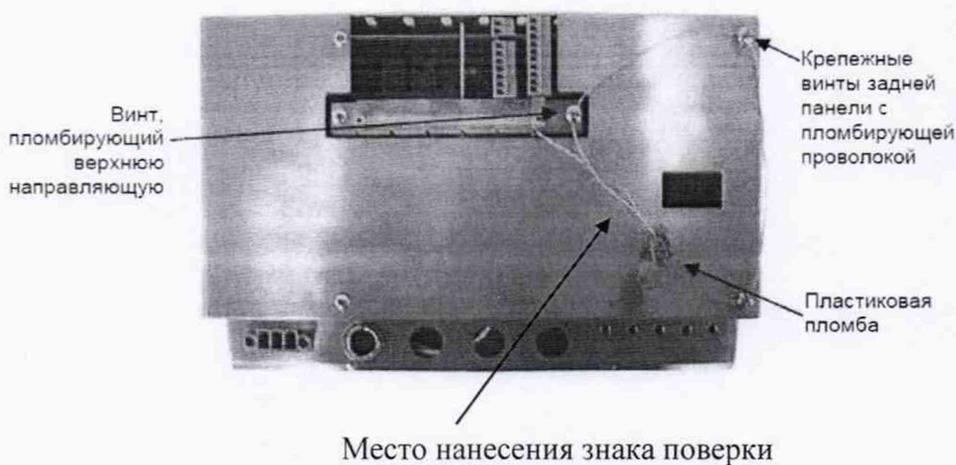


Рисунок 1 - Схема пломбировки терминала IND780

Начальник управления метрологии
ЗАО КИП «МЦЭ»

Ведущий специалист
ЗАО КИП «МЦЭ»

В.С. Марков

Д.А. Григорьева