

УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор
ЗАО КНИ «МЦЭ»**

А.В. Федоров

04 2018 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА МАССЫ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ГРУЗОВ,
ОТГРУЖАЕМЫХ И ПРИНИМАЕМЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ
НА ОСНОВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКЕ, КВАРТАЛ № 7,
ООО «ЛУКОЙЛ-НИЖЕГОРОДНЕФТЕОРГСИНТЕЗ»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0234.МП

**Москва
2018 г.**

Настоящая методика распространяется на систему коммерческого учета массы нефтепродуктов и грузов, отгружаемых и принимаемых железнодорожным транспортом на основной промышленной площадке, квартал № 7, ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» (далее – СКУ).

СКУ предназначена для измерений в автоматизированном режиме массы нетто нефтепродуктов и других грузов в железнодорожных цистернах (далее- цистерна).

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Средства измерений (СИ) и вспомогательные технические средства в составе СКУ:

- весы вагонные 7260 (VRS), исполнение 7260SM (VRS SM) регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - регистрационный номер) 52863-13;

- 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);

- подсистема распознавания номеров цистерн (вагонов) и видеофиксации процесса взвешивания;

- подсистемы связи;

- подсистема взаимодействия СКУ с ИСУ Переработка

- автоматизированное рабочее места (АРМ) оператора СКУ;

- программное обеспечение (ПО).

Поверка СКУ производится поэлементно:

- поверка СИ, входящих в состав СКУ, производится в соответствии их методиками поверки, указанными в описаниях типа этих СИ;

- вторичную («электрическую») часть СКУ с аналоговыми входными сигналами, поверяют на их месте эксплуатации в составе СКУ в соответствии с настоящей методикой поверки;

- метрологические характеристики СКУ определяют при этом определяются расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

Интервал между поверками СИ, входящих в состав СКУ, указан в свидетельствах об утверждении типа средства измерений.

Интервал между поверками СКУ – 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	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	+	+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	7.2	+	+
3 Опробование	7.3	+	+
4 Определение погрешностей метрологических характеристик (МХ) СКУ	7.4	+	+
5 Оформление результатов поверки	8	+	+

2 Средства поверки

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

- средства поверки измерительных компонентов в соответствии с их методиками поверки;

- калибратор многофункциональный модель TRX-IIR, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - регистрационный номер) 18087-04, диапазон воспроизведений силы постоянного тока от 0 до 24 мА с погрешностью $\pm (0,01 \% \text{ от } I_{\text{изм}} + 4,8 \text{ мкА})$, диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0 до 400 Ом, с погрешностью $\pm (0,005 \% \text{ от } R_{\text{изм}} + 0,08 \text{ Ом})$;

- прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер 53505-13, диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, пределы допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,4 \text{ °С}$; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой погрешности измерений относительной влажности $\pm 3 \%$; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой погрешности измерений абсолютного давления $\pm 5 \text{ гПа}$;

- монитор и клавиатура для промышленного компьютера.

2.2 Допускается применение аналогичных СИ и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой СКУ 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 12.0.004-90, годных по состоянию здоровья, аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке, изучивших настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на: СКУ, 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 ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», а также следующих правил и нормативных документов.

4.2 В области пожарной безопасности:

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

4.3 В области соблюдения безопасной эксплуатации электроустановок:

- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016 РД 153-34.0-03.150-2000).

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 взрывозащищённом исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны технологической площадки резервуарного парка, по ГОСТ 30852.9, соответствовать требованиям ГОСТ 30852.0 и иметь действующие свидетельства о взрывозащищённости и разрешение на применение на опасных производственных объектах Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России.

5 Условия поверки

5.1 Поверку СКУ проводят в рабочих условиях эксплуатации, с соблюдением требований, установленным в эксплуатационной документации на средства поверки, СКУ и компонентов, входящих в ее состав.

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 СКУ;
- паспортов (формуляров) на СКУ и СИ из ее состава;
- наличие свидетельств о предыдущей поверке СКУ и СИ (при периодической поверке);
- наличие действующего знака поверки и/или свидетельства по поверке, и/или отметок о поверке в паспортах (формулярах) СМИ, заверенных подписью поверителя и знаком поверки первичных преобразователей (СИ) атмосферного давления и температуры, из состава СКУ.

Результаты проверки положительные при наличии всей технической документации.

6.3 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на СИ, входящих в состав СКУ.

6.4 Проверить работоспособность средств поверки.

6.5 СИ подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

6.6 Все СИ и оборудование, входящие в состав СКУ, должны быть исправны, компоненты СКУ на месте эксплуатации должны быть смонтированы (установлены) в соответствии с установленными требованиями.

7 Проведение поверки и обработка результатов

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие СКУ, маркировки и пломбировки составных частей СКУ требованиям их эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности СКУ;

- соответствие типа и модификаций (моделей) применяемых СИ, указанным в паспортах на СИ, записям в формуляре на СКУ;
- 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 СКУ.

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

Для проведения идентификации ПО необходимо руководствоваться руководством по эксплуатации на СКУ (раздел 10). Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WIM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.0.3.0
Цифровой идентификатор ПО	B246FBF2
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-32

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

7.3 Опробование

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

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

7.3.3 Проверяют работоспособность СКУ и прохождение сигнала от калибратора при имитации выходных сигналов первичных преобразователей атмосферного давления (4-20 мА) и температуры (Ом).

7.3.4 Результаты опробования положительные, если при увеличении и уменьшении значений имитируемых выходных сигналов значения измеряемых величин на дисплее АРМ оператора меняются соответствующим образом.

7.4 Определение МХ СКУ

7.4.1 МХ СКУ определяют путем поэлементного определения МХ измерительных компонент СКУ, входящих в состав, в соответствии документами на методики их поверки, приведенных ниже для измерительных компонентов СКУ:

- весы вагонные 7260 (VRS), исполнение 7260SM (VRS SM) регистрационный номер 52863-13, с интервалом между поверками один год, в соответствии с документами ГОСТ Р 53228-2008 ГСИ. «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» (приложение Н. Методика поверки) и ГОСТ 8.598-2003 ГСИ «Весы для взвешивания железнодорожных транспортных средств в движении. Методика поверки»;

- преобразователь давления измерительный EJ*, модификация EJX, модель EJX510A-JAS9N-019DL/GU1/N4/VR (регистрационный номер 59868-15) с интервалом между поверками три года, по документу МП 59868-15 «Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ*. Методика поверки»;

- термопреобразователь сопротивления Метран-2000 (регистрационный номер 38550-13) с интервалом между поверками пять лет, по документу МИ 4211-017-2013 «Термопреобразователи сопротивления Метран-2000. Методика поверки».

7.4.2 Результаты считают положительными, если МХ измерительных компонент СКУ соответствуют допускаемым значениям, указанным в документации на эти СИ, и на все СИ имеются действующие свидетельства о поверке.

7.4.3 Определение погрешности измерительного канала (ИК) массы

7.4.3.1 Погрешность ИК массы СКУ принимается равной погрешности вагонных весов 7260 (VRS), исполнение 7260SM (VRS SM) регистрационный номер 52863-13.

7.4.3.2 Результат поверки ИК массы СКУ считается положительным, если имеется действующее свидетельство о поверке на весы.

7.4.3.3 При отсутствии действующего свидетельства о поверке на весы результат поверки ИК массы СКУ считается отрицательным.

7.4.4 Определение погрешности ИК атмосферного давления СКУ

7.4.4.1 Определение погрешности ИК атмосферного давления СКУ при преобразовании СКУ аналоговых сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в цифровые значения

Определение приведенной погрешности ИК атмосферного давления, при преобразовании СКУ аналоговых сигналов силы тока постоянного тока (от 4 до 20 мА), производится с подключенным к микропроцессорному контроллеру IND9R86 монитором и клавиатурой, с включенной программой «Метеосервис», с отключенным первичным преобразователем давления измерительным EJ*, модификация EJX, модели EJX510A-JAS9N-019DL/GU1/N4/VR.

7.4.4.1.1 Для этого отключить преобразователь давления измерительный EJ*, модификация EJX, модель EJX510A-JAS9N-019DL/GU1/N4/VR ИК атмосферного давления, а взамен него подключить многофункциональный калибратор модель TRX-IIR, включенный в режим воспроизведения сигналов постоянного тока (0-24 мА), в соответствии с его эксплуатационной документацией.

7.4.4.1.2 С помощью многофункционального калибратора модель TRX-IIR последовательно установить значения выходного сигнала со значениями силы постоянного тока: $I_i = 4, 8, 12, 16, 20$ мА, что будет соответствовать значениям задаваемого давления ($P_{зад i}$): 84; 89,675; 95,35; 101,025; 106,7 кПа, вычисленным по формуле

$$P_{зад i} = P_{min} + \frac{P_{max} - P_{min}}{I_{max} - I_{min}} \cdot (I_i - I_{min}), \quad (1)$$

где P_{max}, P_{min} – верхний и нижний пределы диапазона измерения давления ($P_{min} = 84$ кПа и $P_{max} = 106,7$ кПа);

I_{max}, I_{min} – максимальное и минимальное значения токового сигнала, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона измерения давления 20 и 4 мА соответствующие P_{max}, P_{min} .

7.4.4.1.3 После установления, с помощью многофункционального калибратора модель TRX-IIR, каждого из значений выходного сигнала в единицах силы постоянного тока, для получения результатов преобразования выходного сигнала от первичного преобразователя давления значений силы постоянного тока в значения атмосферного давления, необходимо на клавиатуре, подключенной к микропроцессорному контроллеру IND9R86, нажать клавишу буквы «P» и Enter», после этого зарегистрировать с экрана монитора полученное значение атмосферного давления ($P_{изм i}$).

7.4.4.1.4 Вычислить для каждого пяти полученных значений атмосферного давления ($P_{изм i}$) по заданным значениям силы постоянного тока, приведенную погрешность ИК атмосферного давления (γ_{P_i}) при преобразовании СКУ аналоговых сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в цифровые значения по формуле

$$\gamma_{P_i} = \frac{P_{измi} - P_{задi}}{P_{max} - P_{min}} \cdot 100 \% . \quad (2)$$

7.4.4.1.5 Полученные значения приведенной погрешности преобразовании СКУ аналоговых сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) ИК атмосферного давления в цифровые значения не должны превышать $\pm 0,45 \%$. В случае несоответствия полученных значений результат поверки отрицательный.

7.4.4.2 Приведенная погрешность ИК атмосферного давления СКУ не будет превышать допусковых значений при условии, что если СИ этого ИК:

- преобразователь давления измерительный EJ*, модификация EJX, модель EJX510A-JAS9N-019DL/GU1/N4/VR;

- преобразователь JUXTA, серии VJ, модель VJA7-027-AAP0, поверены и имеют действующие свидетельства о поверке, а приведенная погрешность ИК атмосферного давления, при преобразовании СКУ аналоговых сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в цифровые значения не превышает $\pm 0,45 \%$.

7.4.4.3 При выполнении этих условий приведенная погрешность ИК атмосферного давления СКУ не превышает $\pm 0,7 \%$.

7.4.4.4 При не выполнении, одного из этих условий, результаты поверки ИК атмосферного давления СКУ отрицательные.

7.4.5 Определение приведенной погрешности ИК температуры воздуха СКУ

7.4.5.1 Определение приведенной погрешности ИК температуры воздуха СКУ при преобразовании СКУ аналоговых сигналов от термопреобразователя сопротивления в цифровые значения

Определение приведенной погрешности ИК температуры воздуха, при преобразовании СКУ аналоговых сигналов от термопреобразователя сопротивления, производится с подключенным к микропроцессорному контроллеру IND9R86 монитором и клавиатурой, с включенной программой «Метеосервис», и с отключенным термопреобразователем сопротивления Pt100 Метран-2000.

7.4.5.1.1 Для этого отключить термопреобразователь сопротивления Pt100 Метран-2000, а взамен него подключить многофункциональный калибратор модель TRX-IIR по трехпроводной схеме подключения, в режиме воспроизведения электрического сопротивления, в соответствии с его эксплуатационной документацией.

7.4.5.1.2 С помощью многофункционального калибратора MC5-R для имитации выходного сигнала термопреобразователя сопротивления Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) последовательно воспроизвести значения электрического сопротивления 83,48; 92,16; 100,00; 109,73; 119,40 Ом для имитации температур: минус 42; минус 20; 0; плюс 25; плюс 50 $^\circ\text{C}$ соответственно.

7.4.5.1.3 После установления, с помощью многофункционального калибратора модель TRX-IIR, каждого из значений выходного сигнала в Ом, для получения результатов преобразования выходного сигнала от термопреобразователя сопротивления Pt100 в значения температуры, необходимо на клавиатуре, подключенной к микропроцессорному контроллеру IND9R86, нажать клавишу буквы «t» и Enter», после этого зарегистрировать с экрана монитора полученное значение температуры воздуха ($t_{измi}$).

7.4.5.1.4 Вычислить для каждого из пяти заданных значений температуры ($t_{измi}$) приведенную погрешность ИК температуры (γ_{t_i}) при преобразовании СКУ аналоговых сигналов от термопреобразователя сопротивления в цифровые значения по формуле

$$\gamma_{t_i} = \frac{t_{измi} - t_{табi}}{t_{max} - t_{min}} \cdot 100 \% , \quad (3)$$

где $t_{таб i}$ – значение заданной i -й температуры, воспроизведенное с помощью многофункционального калибратора модель TRX-IIR, соответствующее табличным значе-

нием температуры для Pt100, °С;

t_{max} , t_{min} - верхний и нижний пределы диапазона измерения температуры ($t_{min} = -42$ °С и $t_{max} = 50$ °С).

7.4.5.1.5 Полученные значения приведенной погрешности преобразовании СКУ аналоговых сигналов силы от термопреобразователя сопротивления в цифровые значения не должны превышать $\pm 0,46$ %. В случае несоответствия полученных значений результат поверки отрицательный.

7.4.5.2 Приведенная погрешность ИК температуры воздуха СКУ не будет превышать допускаемых значений при условии, что СИ этого ИК:

- термопреобразователь сопротивления Метран-2000;
- преобразователь JUXTA, серии VJ, модель VJU7-027-UAP0,

поверены и имеют действующие свидетельства о поверке, а приведенная погрешность ИК температуры воздуха СКУ, при преобразовании СКУ аналоговых сигналов от термопреобразователя сопротивления в цифровые значения не превышает $\pm 0,46$ %.

7.4.5.3 При выполнении этих условий приведенная погрешность ИК температуры воздуха СКУ не превышает $\pm 0,8$ %.

7.4.5.4 При не выполнении, одного из этих условий, результаты поверки ИК температуры воздуха СКУ отрицательные.

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, на обратной стороне свидетельства о поверке приводят перечень ИК СКУ, прошедших поверку, с указанием их МХ;
- делают отметку в соответствующем разделе формуляра на СКУ;
- производят пломбировку СИ СКУ в соответствии с их эксплуатационной документацией или как для аналогичных СИ в соответствии с МИ 3002-2006;
- защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений терминала IND780 из состава микропроцессорного контроллера IND9R86, обеспечивается защитной пломбой с нанесенным знаком поверки как показано на рисунке 1.

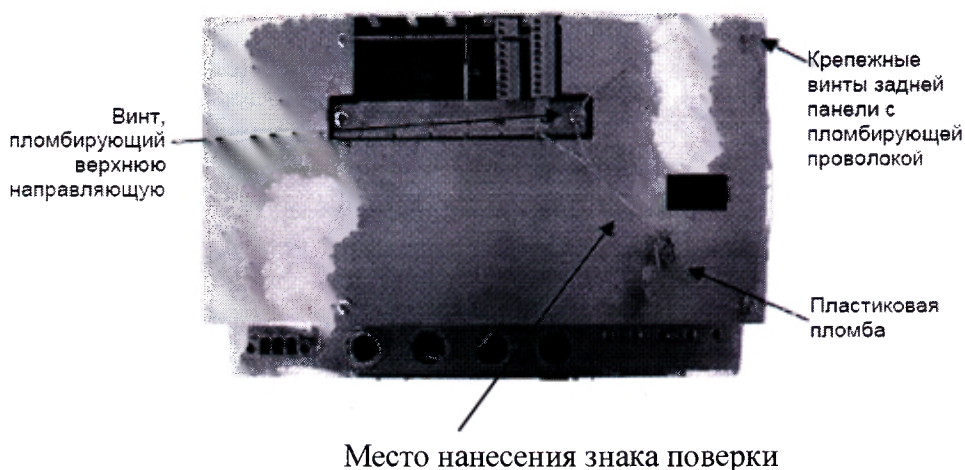


Рисунок 1 - Схема пломбировки терминала IND780 из состава микропроцессорного контроллера IND9R86 с обозначением места нанесения знака поверки

Начальник управления метрологии
ЗАО КИП «МЦЭ»

В.С. Марков