

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ФБУ «Томский ЦСМ»

М.М. Чухланцева

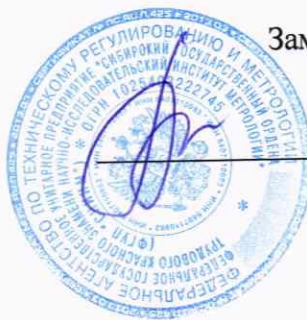
«30» октября 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «СНИИМ»

В.Ю. Кондаков

«30» октября 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА УЧЁТА И КОНТРОЛЯ РЕЗЕРВУАРНЫХ ЗАПАСОВ  
АО «АЧИНСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД  
ВОСТОЧНОЙ НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ» ПАО «НК «РОСНЕФТЬ»

Методика поверки  
МП-246-RA.RU.310556-2019

г. Новосибирск

2019 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Систему учёта и контроля резервуарных запасов АО «Ачинский нефтеперерабатывающий завод Восточной нефтяной компании» ПАО «НК «Роснефть» (далее – Система), предназначенную для автоматизированного измерения уровня, избыточного (гидростатического) давления, температуры запасов жидких продуктов, в том числе сжиженных газов, расчета их плотности, объема и массы в резервуарных парках цеха № 17 АО «Ачинский нефтеперерабатывающий завод Восточной нефтяной компании» ПАО «НК «Роснефть».

1.2 Первичная поверка проводится при вводе в эксплуатацию Системы, а также после ремонта.

1.3 Периодическая поверка проводится по истечении интервала между поверками.

1.4 Интервал между поверками – 2 года.

1.5 Средства измерений (далее - СИ), входящие в состав Системы поверяют с интервалом между поверками, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки какого-либо СИ наступает до очередного срока поверки Системы, поверяется только это СИ. При этом поверка Системы (в том числе в части измерительного канала, в состав которого входит это СИ) не проводится.

1.6 Допускается проведение поверки отдельных автономных блоков из состава Системы, обеспечивающих измерение уровня, температуры и давления, а также вычисления плотности, объема, массы жидких продуктов отдельно для каждого из резервуаров в соответствии с заявлением владельца Системы с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при поверке	
		Первичной	Периодической
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов (далее – ИК) уровня, температуры, давления	7.3	да	да
4 Проверка метрологических характеристик при вычислении плотности и массы	7.4	да	нет

2.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства измерений приведенные в таблице 2.

3.2 При проведении поверки СИ, входящих в состав системы, применяют средства поверки, указанные в документах на методики поверки, приведенных в таблице 3.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3	Измеритель-регистратор температуры и относительной влажности EClerk-M-11-RHT (Рег. № 61870-15) Температура: от минус 40 до плюс 70 °С ПГ ±1,0 °С Относительная влажность: от 10 до 90 % ПГ ±3 %
6.3	Измеритель абсолютного и дифференциального давления газа МБГО-2. (Рег. № 39837-08) Диапазон измерений от 40 до 150 кПа, ПГ ±(30+0,001·P) Па
7.3.2, 7.3.3	Уровнемеры электронные переносные HERmetic UTI 2000 T (рег.№ 18121-04), диапазон измерений уровня от 6 мм до 30 м, абсолютная погрешность измерений уровня и границы раздела фаз не более $\pm 1,1 \cdot \sqrt{1,25 + (0,1 + 0,05 \cdot H)^2}$ мм, где $H$ – показание ленты, м; диапазон измерений температуры от минус 40 до плюс 85 °С, абсолютная погрешность измерений температуры не более ±0,1 °С
7.3.4	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 (рег.№ 35062-07), диапазон измерений силы постоянного электрического тока от 0 до 25 мА, абсолютная погрешность измерений (воспроизведения) силы постоянного электрического тока не более $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1) \cdot 10^{-3}$ мА, где $I$ – значение измеряемой силы постоянного электрического тока, мА; абсолютная погрешность измерений (воспроизведения) сигнала термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 ГОСТ 6651-2009 в диапазоне от минус 200 до плюс 200 °С не более ±0,05 °С
Примечание: допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение значений влияющих факторов или метрологических характеристик Системы с требуемой точностью.	

Таблица 3 – Методики поверки СИ, входящих в состав системы (измерительных компонентов)

Наименование СИ	Документ
Уровнемеры поплавковые 854 (регистрационный № 13627-93)	«ГСИ. Системы учета и контроля резервуарных запасов 876Entis Pro/880CIU Plus/880CIU Prime. Методика поверки» утверждена ВНИИМС 17.11.2003
Уровнемеры поплавковые 854 (регистрационный № 45193-10)	«ГСИ. Уровнемеры поплавковые 854. Методика поверки» утверждена ФГУП «ВНИИМС» 16.07.2010
Уровнемеры радарные SmartRadar (регистрационный № 20297-05)	«ГСИ. Системы учета и контроля резервуарных запаса Entis. Методика поверки» утверждена ФГУП «ВНИИМС» 07.11.2005
Уровнемеры радарные SmartRadar (регистрационный № 48856-12)	МП 48856-12 «ГСИ. Уровнемеры радарные SmartRadar. Методика поверки» утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 10.2011
Уровнемеры радарные серия 873 (регистрационный № 14758-95)	«ГСИ. Системы учета и контроля резервуарных запаса Entis. Методика поверки» утверждена ФГУП «ВНИИМС» 10.2011
Преобразователи давления измерительные 3051S (регистрационный № 24116-02)	«Преобразователи давления измерительные 3051S. Методика поверки» утверждена ГЦИСИ «ВНИИМС» 17.12.2002
Преобразователи давления измерительные ЕА (регистрационный № 14495-00)	«Преобразователи давления измерительные ЕА. Методика поверки» утверждена ГЦИ СИ «ВНИИМС» 18.05.2000

Наименование СИ	Документ
Преобразователь температуры 862/762 (регистрационный № 13629-05)	«ГСИ. Системы учета и контроля резервуарных запасов ENTIS. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМС» 07.11.2005
Термопреобразователь сопротивления Rosemount 0065 (регистрационный № 52311-13)	ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»
Термопреобразователи сопротивления платиновые 65 (регистрационный № 22257-05)	ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Поверка выполняется специалистами, аккредитованной в установленном порядке метрологической службы, ознакомившимися с технической и эксплуатационной документацией и настоящей методикой поверки.

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования предусмотренные правилами промышленной безопасности и охраны труда, действующими на территории объектов АО «Ачинский нефтеперерабатывающий завод Восточной нефтяной компании» ПАО «НК «Роснефть», федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.

4.3 Должны выполняться требования действующих нормативных актов, инструкций по охране труда и окружающей среды.

4.4 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документации Системы и ее компонентов.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Условия поверки измерительных компонентов Системы указаны в методиках поверки на эти компоненты.

5.2 Условия поверки Системы должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к местам установки компонентов Системы и обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами.

6.2 Проверяют наличие и работоспособность средств поверки, перечисленных в таблице 2, подготавливают средства поверки к работе в соответствии с требованиями, приведёнными в их эксплуатационной документации.

6.3 Проверяют соответствие условий проведения поверки требованиям р.5 настоящей методики поверки. В случае, если условия проведения поверки не соответствуют требованиям р.5 настоящей методики поверки, поверку прекращают или приостанавливают до приведения условий проведения поверки в норму.

#### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Внешний осмотр проводят визуально без снятия напряжения питания с компонентов ИК.

7.1.2 При проведении внешнего осмотра проверяют:

– отсутствие механических повреждений компонентов, входящих в состав Системы;

- состояние линий связи, разъемов и соединительных клеммных колодок, при этом они не должны иметь повреждений, деталей с ослабленным или отсутствующим креплением;
- наличие и целостность пломб в местах, предусмотренных эксплуатационной документацией;
- соответствие состава и комплектности Системы паспорту;
- наличие маркировки линий связи и компонентов ИК;
- заземление компонентов системы, работающих под напряжением.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов Системы, внешний вид и комплектность Системы соответствуют требованиям эксплуатационной документации, средства измерений, входящие в состав измерительных каналов и устройства верхнего уровня Системы опломбированы в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

## 7.2 Опробование

7.2.1 Перед опробованием Системы в целом необходимо выполнить проверку функционирования ее компонентов.

7.2.2 При опробовании линий связи проверяется:

- поступление информации по линиям связи;
- наличие сигнализации об обрыве линий.

7.2.3 Проверку функционирования и исправности линий связи проводят с рабочего места оператора путем визуального наблюдения на экране текущих значений измеряемых параметров и архивных данных в установленных единицах.

7.2.4 При опробовании Системы проверяется:

- номер версии автономного ПО ENTIS PRO;
- сохранение результатов измерений с привязкой даты и времени;
- возможность вывода на печать графиков и форм отчетности;
- сохранность в памяти информации о нештатных ситуациях с привязкой даты и времени.

Результаты опробования считают положительными, если для всех введенных в эксплуатацию автономных блоков на экран выводится информация об измерениях уровня, температуры, избыточного давления, массы и значения градуировочных таблиц на резервуары, ПО ENTIS PRO имеет номер версии 2.3 или 2.4.

## 7.3 Проверка метрологических характеристик ИК уровня, температуры, давления

7.3.1 Проверка метрологических характеристик ИК уровня, в состав которых входят уровнемеры поплавковые 854.

7.3.1.1 Проверяют наличие действующих результатов поверки на уровнемеры поплавковые 854, входящие в состав ИК Системы.

7.3.1.2 Результаты проверки считают удовлетворительными, если на уровнемеры поплавковые 854 имеются действующие результаты поверки.

7.3.2 Проверка метрологических характеристик ИК уровня, в состав которых входят уровнемеры радарные SmartRadar или уровнемеры радарные серия 873.

7.3.2.1 Проверка может производиться комплексно или поэлементно.

7.3.2.2 Комплексную проверку проводят путем сличения показаний измерительного канала  $h_i$  и уровнемера электронного переносного  $h_{(э)i}$  при текущем заполнении резервуара, выполняя не менее четырех измерений с последующим вычислением средних арифметических значений  $h_{cp}$  и  $h_{(э)cp}$ , после чего вычисляют значение абсолютной погрешности измерений уровня по формуле, в которой все входящие величины выражены в мм:

$$\Delta h = h_{cp} - h_{(э)cp}$$

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при сличении показаний ИК и уровнемера электронного переносного получены значения абсолютной погрешности измерений уровня  $\Delta h$ , находящиеся в пределах  $\pm 3$  мм.

7.3.2.3 Поэлементную проверку проводят путем проверки наличия действующих результатов поверки на уровнемеры радарные SmartRadar или уровнемеры радарные серия 873. Результаты проверки считают удовлетворительными, если уровнемеры радарные SmartRadar или уровнемеры радарные серия 873 имеют действующие результаты поверки

7.3.3 Проверка метрологических характеристик ИК измерения температуры, в состав которых входят преобразователи температуры типа 862/762 с многоточечными температурными датчиками VITO с цифровым выходным сигналом.

7.3.3.1 Проверка может производиться комплексно или поэлементно.

7.3.3.2 Комплексную проверку проводят путем сличение показаний измерительного канала  $t_i$  и уровнемера электронного переносного  $t_{(э)j}$ . Проверку проводят при значении температуры, равной температуре жидкости в резервуаре, в пяти равномерно расположенных точках уровня жидкости с последующим вычислением средних арифметических значений  $t_{cp}$  и  $t_{(э)cp}$ , после чего вычисляют значение абсолютной погрешности измерений температуры по формуле:

$$\Delta t = t_{cp} - t_{(э)cp}$$

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при сличении показаний ИК и уровнемера электронного переносного получены значения абсолютной погрешности измерений температуры  $\Delta t$ , находящееся в пределах  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

7.3.3.3 Поэлементную проверку проводят путем проверки наличия действующих результатов поверки на преобразователи температуры типа 862/762 с многоточечными температурными датчиками VITO

Результаты проверки считают удовлетворительными, если преобразователи температуры типа 862/762 с многоточечными температурными датчиками VITO имеют действующие результаты поверки.

7.3.4 Проверка метрологических характеристик ИК измерения температуры, в состав которых входят термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 или термопреобразователи сопротивления платиновые 65.

7.3.4.1 Проверяют наличие действующих результатов поверки на термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 или термопреобразователи сопротивления платиновые 65, входящие в состав ИК Системы.

7.3.4.2 Проводят проверку погрешности ИК без термопреобразователей сопротивления в рабочих условиях (по месту установки), для чего отключают выход термопреобразователя сопротивления от входа вторичного измерительного преобразователя, ко входу вторичного измерительного преобразователя подключают калибратор-измеритель унифицированных сигналов в режиме воспроизведения сопротивления. Последовательно задавая значения сопротивления, соответствующие температуре  $t_{(э)}$  от нижнего до верхнего пределов измерений ИК по номинальной статической характеристике Pt100 ГОСТ 6651-2009 (не менее 5 точек, приблизительно равномерно распределённых внутри диапазона измерений), выполняют не менее четырёх измерений температуры с последующим вычислением средних арифметических значений  $t_{cp}$ , после чего вычисляют значение абсолютной погрешности измерений температуры по формуле, в которой все входящие величины выражены в  $^\circ\text{C}$ :

$$\Delta t = t_{cp} - t_{(э)}$$

суммарную абсолютную погрешность измерительного канала температуры  $\Delta t_{ИК}$  при этом вычисляют по формуле:

$$\Delta t_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta t_1^2 + \Delta t_2^2}, \text{ } ^\circ\text{C},$$

в которой  $\Delta t_1$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 или термопреобразователи сопротивления платиновые 65,  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ,

$\Delta_{12}$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности вторичного измерительного преобразователя,  $\pm^\circ\text{C}$ .

Результаты проверки считают удовлетворительными, если на термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 или термопреобразователи сопротивления платиновые 65 имеются действующие результаты поверки и полученные значения суммарной абсолютной погрешности измерительного канала температуры  $\Delta t_{\text{ИК}}$ , находящееся в пределах  $\pm 0,5^\circ\text{C}$

7.3.5 Проверка метрологических характеристик каналов измерения избыточного (гидростатического) давления

Проверку проводят путем проверки наличия действующих результатов поверки на преобразователи давления измерительные 3051S и преобразователи давления измерительные ЕА, входящие в состав ИК Системы.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если на все ПИП давления имеются действующие результаты поверки.

7.4 Проверка метрологических характеристик при вычислении плотности и массы

7.4.1 Проверяют наличие действующих градуировочных таблиц на все резервуары.

Результаты проверки считают положительными, если на все резервуары есть действующие градуировочные таблицы и значения из градуировочных таблиц совпадают со значениями, занесенными в систему.

7.4.2 Проверка метрологических характеристик Системы при определении плотности

7.4.2.1 Для каждого измерительного канала плотности при текущих показаниях гидростатического давления  $P$ , кПа, и уровня продукта  $h$ , м, вычисляют расчётное значение средней плотности продукта в резервуаре по формуле:

$$\rho_{\text{расч}} = 1000 \cdot \frac{P}{g \cdot h}, \text{ кг/м}^3,$$

в которой  $g$  – местное значение ускорения свободного падения –  $9,8152384 \text{ м/с}^2$ .

7.4.2.2 Сравнивают полученное значение с текущими показаниями измерительного канала плотности  $\rho$  и вычисляют относительную разность результатов расчета и измерений плотности по формуле:

$$\delta\rho = \frac{\rho - \rho_{\text{расч}}}{\rho} \cdot 100, \%$$

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения разности результатов расчета и измерений находятся в пределах  $\pm 0,02 \%$ .

7.4.3 Проверка метрологических характеристик Системы при определении массы нефти и нефтепродуктов

7.4.3.1 Для каждого измерительного канала массы нефти и нефтепродуктов при текущих показаниях гидростатического давления  $P$ , кПа, и уровня продукта  $h$ , м, пользуясь градуировочными таблицами соответствующего резервуара вычисляют расчётное значение массы продукта  $m_{\text{расч}}$  в резервуаре по соотношениям п. 5.7.3 ГОСТ Р 8.595-2004.

7.4.3.2 Сравнивают полученное значение с текущими показаниями измерительного канала массы нефти и нефтепродуктов  $m$  и вычисляют относительную разность расчетных значений массы по формуле:

$$\delta m = \frac{m - m_{\text{расч}}}{m} \cdot 100, \%$$

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения разности находятся в пределах  $\pm 0,1 \%$ .

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

8.2 Положительные результаты поверки Системы оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 1815 от 2 июля 2015 г. На обратной стороне свидетельства о поверке или в приложении к свидетельству о поверке приводят перечень и состав введенных в эксплуатацию на момент проведения поверки автономных блоков из состава Системы, обеспечивающих измерение уровня, температуры и давления, а также вычисления плотности, объема, массы жидких продуктов отдельно для каждого из резервуаров и указание о том, что свидетельство о поверке системы считается действующим при наличии действующих результатов поверки на все СИ, входящие в состав Системы и поверяемые отдельно.

8.3 В случае поверки отдельных автономных блоков из состава Системы, обеспечивающих измерения отдельно для каждого из резервуаров, в свидетельстве о поверке на обратной стороне или в приложении к свидетельству о поверке приводят только перечень и состав поверенных автономных блоков и указание о том, что свидетельство о поверке системы считается действующим при наличии действующих результатов поверки на все СИ, входящие в состав поверенных автономных блоков и поверяемые отдельно.

8.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.5 Результаты поверки считают отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие хотя бы по одному из пунктов операций поверки. Отрицательные результаты поверки оформляют выдачей извещения о непригодности.