

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НЕФТЕАВТОМАТИКА»
ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ГОЛОВНОЙ НАУЧНОЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
АО «НЕФТЕАВТОМАТИКА» в г. Казань**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»



М.С. Немиров

« 15 » 07 2020 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений
УСТАНОВКИ МАССОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНЫЕ «АСМА-Т»

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0433-20 МП

г. Казань
2020 г.

РАЗРАБОТАНА Обособленным подразделением Головной научный
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в г. Казань
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)
Аттестат аккредитации № RA.RU.311366

ИСПОЛНИТЕЛИ: Ибрагимов Р.Р., Алексеев С.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Операции поверки	1
2 Средства поверки	1
3 Требования безопасности	2
4 Условия поверки	2
5 Подготовка к поверке	3
6 Проведение поверки	4
7 Оформление результатов поверки	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Форма протокола поверки установки «АСМА-Т» способом 1.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Форма протокола поверки установки «АСМА-Т» способом 2.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Перечень используемых нормативных документов.....	13

Настоящая инструкция распространяется на установки массоизмерительные транспортабельные «АСМА-Т» (далее – установка) изготавливаемых по техническим условиям ТУ 39-00137093-023-98, для измерений суточных дебетов (расходов) жидкости и попутного нефтяного газа нефтяных скважин, устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Поверку установок проводят одним из двух способов:

- способ 1: сличением с эталоном газожидкостных смесей;
- способ 2: сличением с эталоном массы.

Первичную поверку установок проводят способом 1. Периодическую поверку установок проводят способом 1 или 2.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов установок для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца СИ или другого лица, представившего установку на поверку.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр п. 6.1;
- подтверждение соответствия программного обеспечения п. 6.2;
- опробование п. 6.3;
- определение метрологических характеристик 6.4.

2 Средства поверки

2.1 Эталон единицы массового расхода жидкости и объемного расхода газа в составе газожидкостных смесей 1 или 2 разряда (далее – эталон) по ГОСТ 8.637, п.6.4.2;

2.2 Эталон единицы массы 4 разряда – гири с номинальной массой 20 кг класса M_1 по ГОСТ OIML R 111-1 (в количестве 3 шт.), п.6.4.3;

2.3 Термогигрометр ИВА-6 с диапазоном измерений относительной влажности (0 – 98) % пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ± 2 %, диапазоном измерений температуры (0 – 60) °С пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С, диапазоном измерений атмосферного давления (700-1100) гПа, пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ гПа.

2.4 Приспособление для нагружения измерительной емкости с платформой для гирь (из состава установки), п.6.4.3;

2.5 Набор щупов, толщина щупов: 3 мм, 5 мм, 7 мм с допускаемыми отклонениями толщины щупов $\pm 2\%$, п.6.4.3;

2.6 Допускается применять аналогичные по назначению эталоны и средства измерений, вспомогательные оборудование с аналогичными или лучшими характеристиками.

3 Требования безопасности

3.1 Необходимо соблюдать правила безопасности при эксплуатации используемых средств измерений, установленные в эксплуатационной документации.

3.2 При поверке в помещении, лица, выполняющие работы, должны соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности, установленные в ГОСТ 12.0.004, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ Р 12.3.047 и Федеральном законе Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», а так же требования внутренних нормативных документов и должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

3.3 Помещение, где проводят поверку, должна соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004, иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009. При проведении работ вне помещения поверку проводят за пределами взрывоопасной зоны.

3.4 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать уровня предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных в ГОСТ 12.1.005.

3.5 Электрооборудование и аппаратуру необходимо заземлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.54 (МЭК 60364-5-54:2011), необходимо соблюдать требования ГОСТ Р 12.1.019.

3.6 Утилизацию использованных жидкостей специальных жидкостей необходимо проводить в соответствии со стандартами предприятия проводящего поверку.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха внутри технологического и аппаратного отсеков, °С от 15 до 25;
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4$;

– относительная влажность внутри технологического и аппаратного отсеков, %, не более	80;
– параметры электропитания:	
напряжение переменное, В	230±23/400±40;
частота переменного тока, Гц	50±1;

4.2 Параметры измеряемой среды при поверке способом 1:

– диапазон температуры жидкости, °С	от 10 до 30;
– избыточное давление, МПа	от 0,2 до 1,0.

4.3 При проведении поверки способом 1 начало и завершение измерений выполняемые установкой и эталоном должны синхронизированы.

5 Подготовка к поверке

Производят идентификацию установки по серийному номеру.

В соответствии с руководством по эксплуатации на установку фиксируют положение установки тормозными башмаками и винтовыми опорами, выравнивают платформу установки, контролируя ее горизонтальность с помощью отвеса размещенного в технологическом отсеке.

Установку заземляют и подключают к сети электропитания.

5.1 Подготовка к поверке способом 1

Перед проведением поверки после эксплуатации установки по назначению производят пропарку и очистку гидравлической линии установки.

При поверке в зимнее время года установку выдерживают в помещении при положительной температуре до достижения температуры помещения.

Установку подключают к эталону гибкими рукавами из состава установки.

5.2 Подготовка к поверке способом 2

Устанавливают приспособление для нагружения измерительной емкости с платформой для гирь.

Проверяют диаметральные зазоры при помощи щупов между поверхностями опоры и направляющей. Контролируемые зазоры должны быть равной величины от 3 до 7 мм. Места контролируемых зазоров приведены в руководстве по эксплуатации на установку.

6 Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности установки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, не позволяющих провести поверку;
- читаемость надписей и обозначений на составных элементах установки, их соответствие требованиям эксплуатационной документации.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Включают последовательно станцию управления установки и персональный компьютер типа Notebook (далее – ПК) из состава установки. На ПК в диалоговом окне программы запускают программу активации файла MBUtility.exe (рис.1). В окне «Вход в АРМ диспетчера» производят выбор пользователя «оператор» (рис. 2), вводят пароль (рис. 3), в основном окне программы (рис. 4), последовательно нажимают на кнопку «Настройки» и кнопку «Уставки» (рис. 5), далее открывается окно идентификации контроллера, где в верхнем левом углу окна отображается контрольная сумма.

Отображенную контрольную сумму сравнивают с контрольной суммы, приведенной в описании типа установки. При несовпадении контрольной суммы, установку признают не пригодным к эксплуатации.

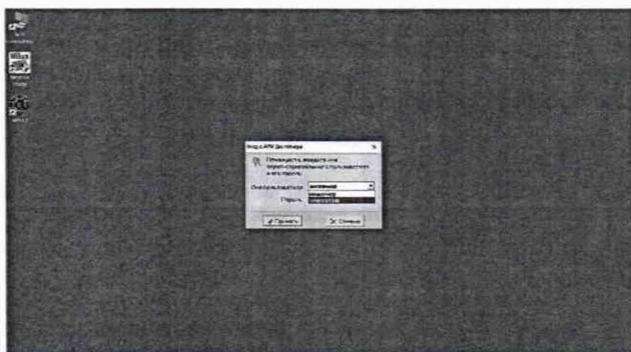


Рисунок 1 – Диалоговое окно

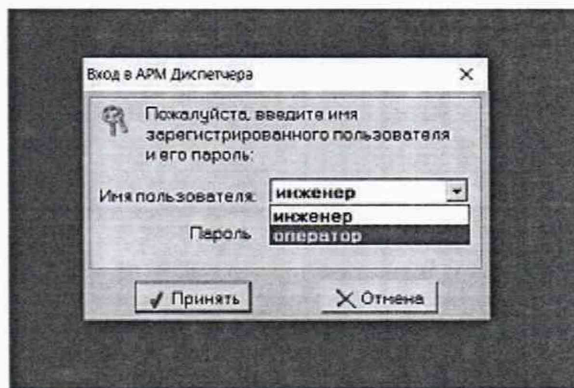


Рисунок 2 – Окно «Вход в АРМ диспетчера»

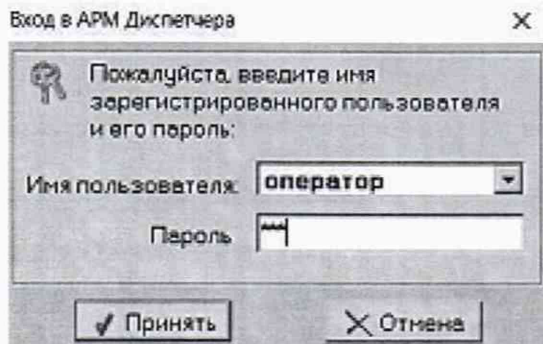


Рисунок 3 – Ввод пароля

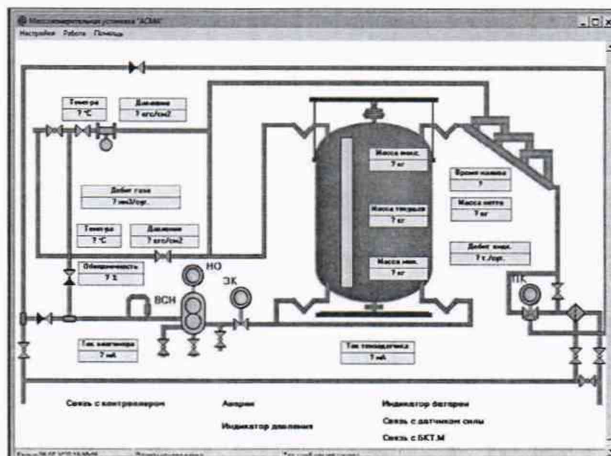


Рисунок 4 – Основное окно программы

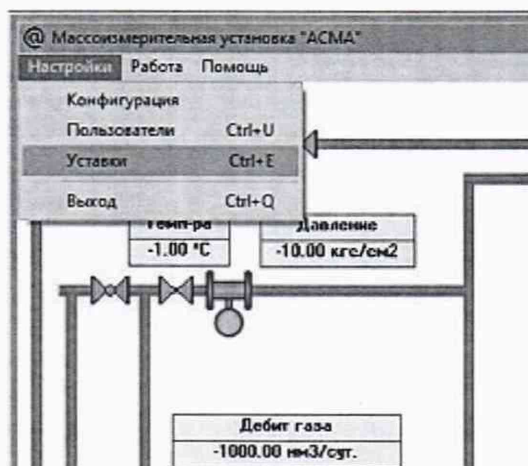


Рисунок 5 – Настройка и выбор отображения уставок

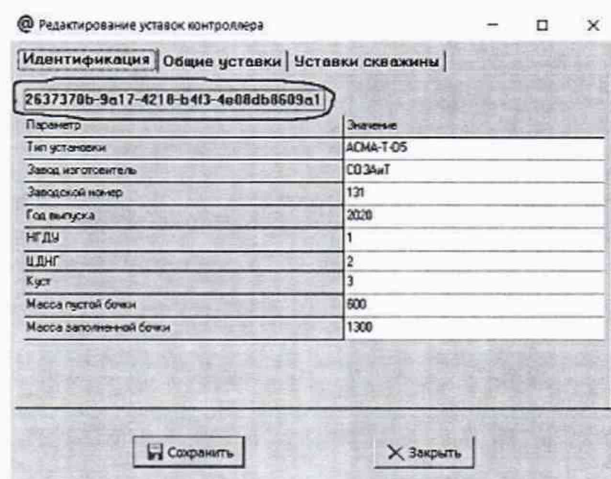


Рисунок 6 – Окно идентификации контроллера

6.3 Опробование.

6.3.1 Опробование при поверке способом 1.

Включают эталон газожидкостного смесей, производят подачу и циркуляцию газожидкостной смеси через измерительную линию установки, изменяют расход газожидкостного потока, наблюдают качественную реакцию установки показаний массы и массового расхода жидкости и объемного расхода газа (воздуха). При отсутствии текущих показаний и изменении массы и расходов к дальнейшим процедурам поверки установку допускают только после восстановления работоспособности.

6.3.2 Опробование при поверке способом 2.

Проверяют сохранность диаметрального зазора между поверхностями опоры и направляющей емкости.

Через пульт оператора устанавливают режим «Поверка» и на подвеску приспособления для нагружения измерительной емкости подвешивают гирю (с номинальной массой 20 кг). Проверяют изменение показаний на дисплее пульта

оператора изменений показаний массы в сторону увеличения и возврат показаний после снятия гири с подвески. В случае отсутствия изменения показаний к дальнейшей поверке допускают только после восстановления требующихся показаний.

6.4 Определение метрологических характеристик.

6.4.1 Проверка результатов поверки средств измерений (далее – СИ), входящих в состав установки.

Проверяют наличие у проверяемых СИ из состава установки действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) заверенной подписью поверителя и знаком поверки. Сведения результатов проверки указанных СИ заносят в протокол поверки, приложение А или Б настоящей инструкции. Поверка СИ, входящих в состав установки, проводится в соответствии с документом, указанным в свидетельстве об утверждении типа СИ и в разделе «Поверка» описания типа СИ.

6.4.2 Определение метрологических характеристик способом 1.

На эталоне создают газожидкостный поток и обеспечивают циркуляцию через измерительную линию установки с комбинацией в реперных точках расходов смеси имитатора нефти и воды и расходов газа (воздуха) при объемном содержании воды $50\pm 10\%$ в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Комбинации расходов смеси имитатора нефти и воды и расходов газа (воздуха).

№ реперной точки	Значение расхода жидкости от диапазона измерений, %	Значение расхода газа от диапазона измерений, %	Значение объемного содержания воды, %
1	10 ± 5	10 ± 5	50 ± 10
2	90 ± 5		
3	10 ± 5	90 ± 5	
4	90 ± 5		

Примечание – При невозможности воспроизведения эталоном максимальных значений расхода жидкости и (или) газа поверяемой установки допускается устанавливать максимальные значения расходов в реперных точках исходя из максимального значения воспроизводимого расхода эталона.

Определение относительных погрешностей каналов измерений массы скважинной жидкости, суточного дебета (расхода) скважинной жидкости; суточного дебета (расхода) попутного нефтяного газа, производится одновременно в каждой реперной точке, соответствующей определенному расходу газожидкостной смеси (смеси имитатора нефти, воды и газа) с соответствующим соотношением компонентов. В каждой реперной точке проводят три измерения.

6.4.2.1 Определение относительной погрешности канала измерений массы скважинной жидкости

Относительную погрешность i -го измерения канала измерений массы скважинной жидкости $\delta M_{жij}$, %, в j -ой точке вычисляют по формуле

$$\delta M_{жij} = \frac{M_{жij} - M_{жэij}}{M_{жэij}} \cdot 100 \quad (1)$$

где, $i = 1 \dots 3$;

$M_{жij}$ – масса жидкости, измеренная установкой, т;

$M_{жэij}$ – масса жидкости, измеренная эталоном, т.

Результаты поверки считают положительными, если максимальное значение относительной погрешности массы скважинной жидкости не превышает ± 2 %;

6.4.2.2 Определение относительной погрешности канала измерений суточного дебета (расхода) скважинной жидкости

Относительную погрешность i -го измерения канала измерений суточного дебета (расхода) скважинной жидкости $\delta Q_{жij}$, %, в j -ой точке вычисляют по формуле

$$\delta Q_{жij} = \frac{Q_{жij} - 24 \cdot Q_{жэij}}{24 \cdot Q_{жэij}} \cdot 100 \quad (2)$$

где, $i = 1 \dots 3$;

$Q_{жij}$ – суточный дебет (расход) жидкости, измеренный установкой, т/сут;

$Q_{жэij}$ – расход жидкости, измеренный эталоном, т/ч.

Результаты поверки считают положительными, если максимальное значение относительной погрешности суточного дебета (расхода) жидкости не превышает $\pm 2,5$ %.

6.4.2.3 Определение относительной погрешности канала измерений суточного дебета (расхода) попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям

Относительную погрешность i -го измерения канала измерений суточного дебета (расхода) попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям $\delta Q_{гij}$, %, в j -ой точке вычисляют по формуле

$$\delta Q_{гij} = \frac{Q_{гij} - 24 \cdot Q_{гэij}}{24 \cdot Q_{гэij}} \cdot 100 \quad (3)$$

где $i = 1 \dots 3$;

$Q_{гij}$ – суточный дебет (расход) газа (воздуха), приведенный к стандартным условиям, измеренный установкой, м³/сут;

$Q_{гэij}$ – расход газа (воздуха), приведенный к стандартным условиям, измеренный эталоном, м³/ч.

Результаты поверки считают положительными, если максимальное значение относительной погрешности измерений суточного дебета (расхода) газа, приведенного к стандартным условиям не превышает $\pm 5\%$;

6.4.2.4 Определение абсолютной погрешности канала измерений объемного содержания воды.

Абсолютную погрешность канала измерений объемного влагосодержания определяют по результатам поверки поточного влагомера из состава установки. Результаты поверки считают положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности объемного содержания воды, %, указанное в протоколе поверки влагомера не превышает, в поддиапазонах измерений:

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| – от 1,0 % вкл. до 60,0 % вкл. | не более $\pm 2,5$ |
| – от 60 % вкл. до 99,0 % вкл. | не более $\pm 4,0$ |

Результат измерений заносят в протокол поверки, приведенный в приложении А настоящей инструкции.

6.4.3 Определение метрологических характеристик способом 2.

6.4.3.1 Определение относительной погрешности канала измерений массы скважинной жидкости.

Измеряют массу пустой измерительной емкости (M_0 , кг) с приспособлением для нагружения.

Примечание – Определение метрологических характеристик осуществляют использованием системы нагрузки создаваемой гирями через рычаг с соотношением массы гири и создаваемым усилием на весовое устройство 1:5.

На приспособление для нагружения устанавливают одну гирю с номинальной массой 20 кг, последовательно проводят три измерения и вычисляют среднюю массу нагруженной измерительной емкости (\bar{M}_1 , кг).

Далее добавляют две гири и последовательно проводят три измерения и рассчитывают среднюю массу нагруженной измерительной емкости (\bar{M}_2 , кг).

Далее, добавляют три гири, последовательно проводят три измерения и рассчитывают среднюю массу нагруженной измерительной емкости (\bar{M}_3 , кг). Для каждого измерения значения измерений массы измерительной емкости записывают с точностью 0,01 кг.

Относительную погрешность измерения массы скважинной жидкости δ_M , % вычисляют для каждой средней массы жидкости $\bar{M}_1, \bar{M}_2, \bar{M}_3$ по формуле

$$\delta_M = \frac{\bar{M}_k - M_0 - (\sum_{i=1}^n M_{гн}) \cdot 5}{\sum_{i=1}^n M_{гн}} \cdot 100 \quad (4)$$

где, $k = 1 \dots 3$;

n – количество гирь в i -ом измерении массы нагруженной измерительной емкости.

$M_{грn}$ – фактическое значение массы создаваемое гирей (гирями) из паспорта, кг.

\bar{M}_k – средняя масса нагруженной измерительной емкости, кг, вычисленная по формуле

$$\bar{M}_k = \sum_{i=1}^j M_j \quad (5)$$

j – количество единичных измерений;

M_j – единичны измерения массы нагруженной измерительной емкости, кг

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массы жидкости вычисленное по формуле (5) для каждого k -го измерения массы нагруженной измерительной емкости не превышает $\pm 2\%$.

Полученные значения погрешностей измерений записывают с точностью двумя значащими цифрами.

Результат измерений заносят в протокол поверки, приведенный в приложении Б настоящей инструкции.

6.4.3.2. Определение относительной погрешности канала измерений суточного дебета (расхода) скважинной жидкости, относительной погрешности канала измерений суточного дебета (расхода) попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям и относительной погрешности канала измерений объемного содержания воды.

При получении положительных результатов поверки согласно п. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4.1 и 6.4.3.1 относительные погрешности канала измерений суточного дебета (расхода) скважинной жидкости, канала измерений суточного дебета (расхода) попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям и абсолютные погрешности канала измерений объемного содержания воды не превышают установленные пределы:

- канала измерений массы скважинной жидкости: $\pm 2,0\%$;
- канала измерений суточного дебета (расхода) скважинной жидкости: $\pm 2,5\%$;
- канала измерений суточного дебета (расхода) попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям: $\pm 5\%$;
- канала измерений объемного содержания воды:

от 1,0 % вкл. до 60,0 % вкл.	не более $\pm 2,5$
от 60 % вкл. до 99,0 % вкл.	не более $\pm 4,0$.

Полученные значения погрешностей измерений записывают с точностью двумя значащими цифрами.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной формы и протокол поверки в соответствии с приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г. На лицевой стороне свидетельства о поверке указывают информацию, о поверенных измерительных каналах установки. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают метрологические характеристики установки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

По результатам поверки оформляют протокол поверки установки в соответствии с Приложением А или Б (в зависимости от способа поверки) настоящей инструкции.

7.2 При отрицательных результатах поверки установку к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности к применению в соответствии с приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)**

Форма протокола поверки установки «АСМА-Т» способом 1

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Обозначение установки _____ Номер реестра средств измерений _____ Серийный номер _____
 Дата изготовления _____ Владелец _____
 Место проведения поверки: _____
 Средства поверки _____
 Методика поверки _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды (в технологическом отсеке/ в аппаратном отсеке), °C _____
 Влажность воздуха (в технологическом отсеке/ в аппаратном отсеке), % _____
 Атмосферное давление, кПа _____

Результаты поверки:

Внешний осмотр (п.6.1) _____
 Опробование (п.6.2) _____
 Подтверждение соответствия ПО. Идентификация версии ПО (п.6.3) _____

По описанию типа	По результатам поверки

Сведения о поверке средств измерений, входящих в состав установки (п.6.4.1)

Наименование СИ	Заводской номер	Номер свидетельства о поверке (при наличии)	Дата поверки

Определение метрологических характеристик (п.6.4.2)

Номер реперной точки	$M_{жij}, T$	$M_{жэij}, T$	$Q_{жij}, T/ч$	$Q_{жэij}, T/ч$	$Q_{гij}, M^3/ч$	$Q_{гэij}, M^3/ч$	$\delta M_{жij}, \%$	$\delta Q_{жij}, \%$	$\delta Q_{гij}, \%$

Заключение: _____

Поверитель: _____
 _____ должность _____ подпись _____ ф.и.о. _____

Дата поверки _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Перечень используемых нормативных документов

ГОСТ 8.637-2013	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков
ГОСТ 12.0.004-2015	ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011	Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов
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). Часть 1. Метрологические и технические требования
Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390	«Правила противопожарного режима в Российской Федерации»
Федеральный закон РФ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ	«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
Приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. № 1815	«Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»
Приказ Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2818	«Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»