

СОГЛАСОВАНО
Директор УЧП НПЦ "Спецсистема"
С.Н. Григорьев
«11» 09 2003 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор БелГИМ
Н.А. Жагора
" 05 " 03 2004 г.

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ИСТОК
Методика поверки

МП.МН 1360-2004

РАЗРАБОТАНО
Ведущий инженер-конструктор ОНПР
УЧП "НПЦ "Спецсистема"
С.К. Глушнев
«11» 09 2003 г.

Копия верна

Директор Е.Н. Григорьева Е.Г.



Содержание

Введение	3
1 Операции и средства поверки	5
2 Требования к квалификации поверителей	6
3 Требования безопасности	6
4 Условия поверки	6
5 Подготовка к поверке	6
6 Проведение поверки	6
7 Оформление результатов поверки	11
Приложение А (рекомендуемое)	
Форма протокола поверки Системы измерительной ИСТОК-ГАЗ	12
Формы протоколов поверки Системы измерительной ИСТОК-ВОДА	13
Форма протоколов поверки Системы измерительной ИСТОК-ПАР	15
Приложение Б (рекомендуемое) Методика поверки ОНТ ITABAR	16
Приложение В (рекомендуемое) Форма протокола поверки ОНТ ITABAR	20

7	Зам	АМСК 07-1360	16.08.16	01.07.2016
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Ананьев		16.08.16	
Провер.	Хабаров		16.08.16	
Т.контр				
Н.контр	Дубовец		29.08.16	
Утв.				

МП.МН. 1360 - 2004				
Системы измерительные ИСТОК Методика поверки				
Лист	* ИМ	Лист	о листов	
A				
				21
УЧП «НПЦ «Спецсистема»				



E. Чубаров

Настоящая методика распространяется на системы измерительные ИСТОК (в дальнейшем система), которые предназначены для измерения тепловой энергии и количества теплоносителя в закрытых и открытых водяных и паровых системах теплоснабжения, для измерения расхода природного и других газов, умеренно-сжатых газовых смесей, для измерения расхода электропроводящих жидкостей, пульп и сусpenзий и устанавливает содержание и методику проведения их поверки.

Система представляет собой комплекс средств, состоящий из первичных преобразователей расхода (далее ППР или расходомер), датчиков давления (далее ДД), датчиков температуры (далее ДТ), преобразователя измерительного многофункционального ИСТОК-ТМ или ИСТОК-ТМз (далее вычислитель) и вспомогательных технических средств. При необходимости, для увеличения количества измерительных входов вычислителя ИСТОК-ТМз применяется преобразователь измерительный многофункциональный ИСТОК-ТМр (далее - расширитель).

Вычислитель, расширитель (при необходимости), вспомогательные технические средства и схемная кроссировка измерительных и интерфейсных линий связи системы (конкретного исполнения в соответствии с заказом) конструктивно расположены в монтажном шкафу. Расширитель может устанавливаться в одном монтажном шкафу с вычислителем ИСТОК-ТМз или отдельно, в индивидуальном монтажном шкафу.

Для системы установлен расчетный метод поверки. Средства измерения, входящие в состав системы, подвергаются поверке отдельно в соответствии с утвержденными методиками поверки на данные средства измерения.

Межповерочный интервал системы составляет не более наименьшего межповерочного интервала средства измерения, входящего в состав системы конкретной комплектации.

Модификации, исполнения и состав системы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Модификации системы	ИСТОК – ГАЗ				ИСТОК – ПАР				ИСТОК – ВОДА			
Исполнения системы	-01	-02	-03	-04	-05	-06	-07	-08	-09	-10	-11	-12
Наименование средства измерения	Применимость по исполнениям											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Преобразователь измерительный многофункциональный ИСТОК-ТМ; РБ 03 10 1214 12	1 ¹⁾											
Преобразователь измерительный многофункциональный ИСТОК-ТМз; РБ 03 10 1214 12	1 ¹⁾											
Преобразователь измерительный многофункциональный ИСТОК-ТМр; РБ 03 10 1214 12	1 ¹⁾											
ППР ССУ по ГОСТ 8.586	1				1			1				
Датчики расхода Annubar РБ 03 07 0511 11		1 ²⁾				1 ²⁾			1 ²⁾			
ППР ITABAR; РБ 03 07 4080 13		1 ²⁾				1 ²⁾			1 ²⁾			
Расходомеры электромагнитные серии 8700; РБ 03 07 1846 12												1 ³⁾
Расходомеры электромагнитные Promag; РБ 03 07 0184 15												1 ³⁾
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05; РБ 03 07 1020 14												1 ³⁾
Расходомеры-счетчики электромагнитные ВИРС-М; РБ 03 07 6017 16												1 ³⁾

7	Зам.	Серия	АМСК 07-1360	Подп.	01.07.2016
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

МП.МН 1360-2004



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Расходомеры вихревые FS; РБ 03 07 5744 15			1 ⁴⁾				1 ⁴⁾			1 ⁴⁾		
Расходомеры-счетчики вихревые SITRANS FX300; РБ 03 07 5114 13			1 ⁴⁾				1 ⁴⁾			1 ⁴⁾		
Расходомеры вихревые PROWIRL; РБ 03 07 0183 11			1 ⁴⁾				1 ⁴⁾			1 ⁴⁾		
Расходомеры вихревые серии 8800; РБ 03 07 1813 14			1 ⁴⁾				1 ⁴⁾			1 ⁴⁾		
Расходомеры-счетчики ультра- звуковые ВИРС-У; РБ 03 07 6018 16											1 ⁵⁾	
Расходомеры-счетчики ультразвуковые SITRANS F US; РБ 03 07 0253 11											1 ⁵⁾	
Счетчики жидкости ультразву- ковые СНТ2; РБ 03 07 1871 12											1 ⁵⁾	
Счетчики газа СГ; РБ 03 07 0623 16				1 ⁶⁾								
Счетчики газа ротационные RVG; РБ 03 07 1072 15				1 ⁶⁾								
Датчики перепада давления		1 ⁷⁾			1 ⁷⁾			1 ⁷⁾				
Датчики давления							1 ⁸⁾					
Датчики температуры платиновые												
Датчики температуры платиновые с унифицирован- ным выходным сигналом					1 ⁹⁾					1 ⁹⁾ или 1 ¹⁰⁾		

- ¹⁾ – преобразователь измерительный многофункциональный ИСТОК-ТМ или ИСТОК-ТМз и, при необходимости увеличения количества измерительных входов ИСТОК-ТМз, преобразователь измерительный многофункциональный ИСТОК-ТМр - устанавливаемый в одном монтажном шкафу с ИСТОК-ТМз или отдельно, в индивидуальном монтажном шкафу;
- ²⁾ – датчики расхода Annubar или ППР ITABAR (не используется для природного газа);
- ³⁾ – расходомеры серии 8700 или Promag или PCM-05 или ВИРС-М;
- ⁴⁾ – расходомеры серии 8800 или FS или SITRANS FX300 или PROWIRL;
- ⁵⁾ – расходомеры ВИРС-У или SITRANS F US или СНТ2;
- ⁶⁾ – расходомеры СГ или RVG;
- ⁷⁾ – датчики перепада давления по ГОСТ 22520 с приведенной погрешностью в диапазоне измерения давления не более $\pm 0,4\%$, внесенные в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь (РБ);
- ⁸⁾ – датчики давления по ГОСТ 22520 с приведенной погрешностью в диапазоне измерения давления не более $\pm 0,5\%$, внесенные в Государственный реестр средств измерений РБ;
- ⁹⁾ – датчики температуры платиновые $R_0 = (50, 100)$ Ом, класс AA, A и B по ГОСТ 6651; ГОСТ 30232; СТБ EN 60751, внесенные в Государственный реестр средств измерений РБ;
- ¹⁰⁾ – комплект датчиков температуры платиновых $R_0 = (50, 100)$ Ом, класс AA, A и B по ГОСТ 6651; ГОСТ 30232; СТБ EN 60751, внесенных в Государственный реестр средств измерений РБ.

Примечание - Допускается применение в составе системы других средств измерений расхода, внесенных в Государственный реестр и допущенных к применению в РБ и обеспечивающих погрешности измерения системы расхода и тепловой энергии, не превышающих предельные значения, установленные в технических требованиях на систему.

7	Зам.	АМСК 07-1360	Изм.	01.07.2016		МП.МН 1360-2004	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
7							



1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции

1.1.1 Определение диапазона измерения расходомеров, ДД, ДТ в составе системы в соответствии с применяемым методом измерения расхода электропроводящих жидкостей, пульп, сусpenзий, измерения объемного расхода природного и других газов.

1.1.2 Определение относительной погрешности измерения системой расхода электропроводящих жидкостей, пульп, сусpenзий.

1.1.3 Определение относительной погрешности измерения системой объемного расхода природного и других газов, приведенных к стандартным условиям.

1.1.4 Определение относительной погрешности измерения системой тепловой энергии и массы теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения.

Перечень выполняемых операций при проведении поверки представлен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при	
		выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранении
Проверка средств измерений, входящих в состав системы	6.1	Да	Да*
Внешний осмотр	6.2	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения и регистрации объемного расхода природного и других газов системой ИСТОК-ГАЗ	6.4.1	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения и регистрации массового расхода теплоносителя (пара) системой ИСТОК-ПАР	6.4.1	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения и регистрации массового расхода электропроводящих жидкостей системой ИСТОК-ВОДА в единичном трубопроводе	6.4.1	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения и регистрации массового расхода теплоносителя системой ИСТОК-ВОДА в закрытом теплообменном контуре	6.4.1	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения и регистрации тепловой энергии теплоносителя (пара) системой ИСТОК-ПАР	6.5.1	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения и регистрации тепловой энергии теплоносителя системой ИСТОК-ВОДА в единичном трубопроводе	6.5.1	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения и регистрации тепловой энергии теплоносителя системой ИСТОК-ВОДА в закрытом теплообменном контуре	6.5.3	Да	Да

*- подлежат новой поверке средства измерений, входящие в состав системы, по истечению половины их межповерочного интервала при вводе данных средств измерений в эксплуатацию

1.2 При проведении поверки средств измерений, входящих в состав системы, применяют образцовые средства измерения и вспомогательное оборудование, указанные в методиках поверки составных частей системы.

7	Зам.	АМСК 07-1360	<i>Фамилия</i>	01.07.2016	МП.МН 1360-2004	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.3 При проведении поверки все средства измерений, входящие в состав системы, должны иметь действующие свидетельства о поверке или свидетельства о метрологической аттестации.

2 Требования к квалификации поверителей

2.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на образцовые средства поверки и составные части системы, имеющие опыт поверки средств измерения подобного назначения и аттестованные в установленном порядке в качестве поверителей.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные в ТКП 181 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки системы должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт. ст. (от 84 до 106,7 кПа);
- напряжение питания от сети постоянного тока $(24 \pm 5) \text{ В}$;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме поля Земли;
- отсутствие вибрации и тряски, влияющих на работу составных частей системы.

5 Подготовка к поверке

5.1 До проведения поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверено наличие на средствах измерения, входящих в состав системы поверительных клейм и отметок (клейм) о поверке в эксплуатационных документах или Свидетельств о поверке;
- подготовлены бланки протоколов поверки (см. приложение А);
- подготовлены средства поверки.

6 Проведение поверки

6.1 Поверка составных частей системы

6.1.1 Поверку производят в соответствии с требованиями 1.2.

6.1.2 Поверку ППР ITABAR проводят по методике поверки, приведенной в приложении Б.

6.1.3 Средства измерения, входящие в состав системы, считают годными, если в эксплуатационных документах или в Свидетельствах о поверке этих средств измерения имеются действующие, с датой поверки не более половины их межповерочного интервала, отметки (клейма) о поверке.

6.2 Внешний осмотр

6.2.1 При внешнем осмотре должно быть выполнено:

1) проверка комплектности эксплуатационных документов на систему в соответствии с указанным в паспорте перечнем;

2) проверка наличия на средства измерений, входящих в состав системы, эксплуатационных документов или Свидетельств о поверке с действующими, с датой поверки не более половины их межповерочного интервала, отметками (клеймами) о поверке;

3) проверка наличия и целостности пломб изготовителя, а также пломб и клейм поверителя;

4) проверка отсутствия механических повреждений, влияющих на работоспособность средств измерений, входящих в состав системы.

6.3 Определение диапазона измерения.

6.3.1 Диапазон измерения расхода среды определяют в соответствии с применяемым методом измерения расхода:

1) при использовании ППР на базе ССУ - программным комплексом (далее ПК) «Расходомер-ИСО»;

2) при использовании ППР на базе ОНТ Annubar - программным пакетом «Технологии» фирмы Emerson Process Management, США;

7	Зам.	АМСК 07-1360	<i>Андрей</i>	01.07.2016	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

МП.МН. 1360-2004



3) при использовании ППР на базе ОНТ ITABAR - программным пакетом «Winflow» фирмы Intra-Automation GmbH, Германия;

4) при использовании объемных расходомеров серии 8700, серии 8800, SITRANS F US, PROWIRL, SITRANS FX300, FS, Promag, PCM-05, ВИРС-У, ВИРС-М, СНТ2, СГ, RVG - по действующим ТНПА на данные средства измерения;

5) диапазоны измерения других средств измерения, входящих в состав системы, определяют по их действующим ТНПА.

6.3.2 Метрологические характеристики системы рассчитывают поэлементным методом. Для расчета метрологических характеристик системы применяют:

а) погрешности средств измерения, входящих в состав системы;

б) исходные данные для расчета. В соответствии с применяемым методом измерения расхода используют следующие исходные данные:

1) ΔP_{MIN} , ΔP , ΔP_{MAX} – значения минимального, номинального и максимального перепада давления измеряемой среды при использовании ППР на базе ССУ, ОНТ Annubar или ОНТ ITABAR, кПа;

2) V_{MIN} , V , V_{MAX} – значения минимального, номинального и максимального объемного расхода измеряемой среды в рабочих условиях, $\text{м}^3/\text{ч}$;

3) G_{MIN} , G , G_{MAX} – значения минимального, номинального и максимального массового расхода измеряемой среды, $\text{кг}/\text{ч}$ ($\text{т}/\text{ч}$);

4) P_{MIN} , P , P_{MAX} – значения минимального, номинального и максимального абсолютного давления измеряемой среды, кПа;

5) I_{MIN} , I_{MAX} – значение силы тока датчиков давления и ППР, соответствующие P_{MIN} (ΔP_{MIN} , G_{MIN}), P_{MAX} (ΔP_{MAX} , G_{MAX}), мА;

6) t_P – номинальное рабочее значение температуры измеряемой среды, $^{\circ}\text{C}$;

7) ΔT_{MIN} , ΔT , ΔT_{MAX} – значения минимальной, номинальной и максимальной разности температуры теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$;

8) ρ – плотность измеряемой среды, $\text{кг}/\text{м}^3$.

6.4 Определение относительной погрешности измерения и регистрации объемного и массового расхода измеряемой среды системой.

6.4.1 Определение относительной погрешности измерения и регистрации объемного расхода природного газа и других газов, приведенных к стандартным условиям, системой ИСТОК-ГАЗ, массового расхода теплоносителя и электропроводящих жидкостей системами ИСТОК-ПАР и ИСТОК-ВОДА в соответствии с используемым методом измерения расхода:

1) при использовании ППР на базе ССУ относительную погрешность измерения объемного расхода природного газа и других газов, приведенных к стандартным условиям, и массового расхода теплоносителя и электропроводящих жидкостей определяют ПК «Расходомер-ИСО» или другим сертифицированным программным пакетом;

2) при использовании ППР на базе ОНТ Annubar или ОНТ ITABAR относительную погрешность измерения объемного расхода природного газа (кроме ОНТ ITABAR) и других газов, приведенного к стандартным условиям, и массового расхода теплоносителя и электропроводящих жидкостей определяют по формуле

$$\delta_G = \pm \sqrt{\delta_{\alpha}^2 + 4 \cdot \delta_D^2 + \delta_{\varepsilon}^2 + 0,25 \cdot (\delta_p^2 + \delta_{\Delta P}^2) + \delta_{BG}^2}, \quad (1)$$

где δ_{α} – относительная погрешность коэффициента расхода ОНТ, %. Определяют по действующим ТНПА на ОНТ;

δ_D – относительная погрешность измерения внутреннего диаметра трубопровода. Принимают равной $\pm 0,4 \%$;

δ_{BG} – относительная погрешность вычисления расхода вычислителем, %. Определяют по действующим ТНПА на вычислитель;

δ_{ε} – относительная погрешность коэффициента расширения газа или пара, определяют по формуле:

7	Зам.	АМСК 07-1360	<i>Иванов</i>	01.07.2016
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.МН 1360-2004



$$\delta_e = 0,15 \cdot \frac{\Delta P}{P} \cdot \sqrt{\delta_{Bk}^2 + \delta_p^2 + \delta_{\Delta P}^2}, \quad (2)$$

где δ_{Bk} – относительная погрешность расчета показателя адиабаты газов и пара вычислителем. Принимают равной $\pm 5\%$;

δ_p – относительная погрешность измерения давления, %. Определяют по формуле

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta_{dp}^2 + \delta_{kp}^2}, \quad (3)$$

где δ_{dp} – относительная погрешность датчика давления, %. Определяют по формуле

$$\delta_{dp} = \gamma_{dp} \times \frac{P_{MAX}}{P}, \quad (4)$$

где γ_{dp} – приведенная погрешность датчика давления, %. Определяют по действующим ТНПА на датчик давления;

δ_{kp} – относительная погрешность канала измерения давления вычислителя, %. Определяют по формуле

$$\delta_{kp} = \frac{\gamma_{kp} \times 20}{\frac{P - P_{MIN}}{P_{MAX} - P_{MIN}} \times (I_{MAX} - I_{MIN}) + I_{MIN}}, \quad (5)$$

где γ_{kp} – приведенная погрешность канала измерения давления вычислителя (расширителя - при подключении датчика давления к расширителю), %. Определяют по действующим ТНПА на вычислитель или расширителя.

$\delta_{\Delta P}$ – относительная погрешность измерения перепада давления, %. Определяют по формуле

$$\delta_{\Delta P} = \pm \sqrt{\delta_{d\Delta P}^2 + \delta_{k\Delta P}^2}, \quad (6)$$

где $\delta_{d\Delta P}$ – относительная погрешность датчика перепада давления, %. Определяют по формуле

$$\delta_{d\Delta P} = \gamma_{d\Delta P} \times \frac{\Delta P_{MAX}}{\Delta P}, \quad (7)$$

где $\gamma_{d\Delta P}$ – приведенная погрешность датчика перепада давления, %. Определяют по действующим ТНПА на датчик перепада давления;

$\delta_{k\Delta P}$ – относительная погрешность канала измерения перепада давления вычислителя, %. Определяют по формуле

$$\delta_{k\Delta P} = \frac{\gamma_{k\Delta P} \times 20}{\frac{\Delta P - \Delta P_{MIN}}{\Delta P_{MAX} - \Delta P_{MIN}} \times (I_{MAX} - I_{MIN}) + I_{MIN}}, \quad (8)$$

где $\gamma_{k\Delta P}$ – приведенная погрешность канала измерения перепада давления вычислителя (расширителя - при подключении датчика давления к расширителю), %. Определяют по действующему ТНПА на вычислитель или расширителя;

δ_ρ - относительная погрешность расчета плотности при рабочих условиях, %. Определяют по формуле

$$\delta_\rho = \pm \sqrt{\delta_{B\rho}^2 + K_p^2 \delta_p^2 + K_T^2 \delta_T^2}, \quad (9)$$

где $\delta_{B\rho}$ - относительная погрешность метода расчета плотности. Принимают для воды, насыщенного и перегретого пара равной $\pm 0,1\%$, для природного газа $\pm 0,4\%$, для воздуха и азота $\pm 0,02\%$, для аргона $\pm 0,03\%$, для кислорода и аммиака $\pm 0,1\%$, для водорода и диоксида углерода ($P < 5$ МПа) $\pm 0,2\%$, для диоксида углерода ($P > 5$ МПа) и ацетилена ($P \leq 5$ МПа) $\pm 0,5\%$, для ацетилена ($P > 5$ МПа) $\pm 1,3\%$, для умеренно-сжатых газовых смесей $\pm 0,6\%$ ($P < 5$ МПа) и $\pm 1,5\%$ ($P \geq 5$ МПа);

K_p, K_T – коэффициенты влияния. Для различных видов сред значения K_p и K_T приведены в

7	Зам.	АМСК 07-1360	<i>Ф.И.О.</i>	01.07.2016
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.МН 1360-2004



таблице 3. Для умеренно-сжатых газовых смесей расчет значений K_P и K_T производят, исходя из конкретной концентрации компонентов смеси, по формуле (10.12) ГОСТ 8.586.5-2005.

Таблица 3

Коэффициент влияния	Вид контролируемой среды											
	Вода	Пар насыщенный	Пар перегретый	Природный газ	Воздух	Азот	Ацетилен	Кислород	Диоксид углерода	Аммиак	Аргон	Водород
K_P	0	1,00	1,05	1,05	1,00	1,00	1,10	1,01	1,08	1,21	1,01	1,00
K_T	0,43	10,3	1,18	1,13	1,03	1,02	1,36	1,04	1,28	1,75	1,04	1,00

δ_T - относительная погрешность измерения температуры, %. Определяют по формуле:

$$\delta_T = \pm \sqrt{\delta_{dT}^2 + \delta_{kT}^2}, \quad (10)$$

где δ_{dT} - относительная погрешность датчика температуры, %. Определяют по формуле:

$$\delta_{dT} = 100 \times \frac{\Delta_T}{273,15 + t_p}, \quad (11)$$

где Δ_T - абсолютная погрешность датчика температуры %. Определяют по формуле:

- для датчика температуры класса АА

$$\Delta_T = \pm (0,1 + 0,0017 \times t_p); \quad (12)$$

- для датчика температуры класса А

$$\Delta_T = \pm (0,15 + 0,002 \times t_p); \quad (13)$$

- для датчика температуры класса В

$$\Delta_T = \pm (0,3 + 0,005 \times t_p); \quad (14)$$

δ_{kT} - относительная погрешность канала измерения температуры вычислителя, %, которую определяют по формуле:

а) Для вычислителя ИСТОК-ТМ:

$$\delta_{kT} = \gamma_{kT} \times \frac{T_0}{273,15 + t_p}, \quad (15)$$

где T_0 - температура приведения. Значение T_0 принимают равным:

$T_0 = 350$ °С для датчика температуры с номинальным значением сопротивления $R_0 = 100$ Ом при 0 °С;

$T_0 = 500$ °С для датчика температуры с номинальным значением сопротивления $R_0 = 50$ Ом при 0 °С;

γ_{kT} - приведенная погрешность измерительного канала температуры вычислителя, %. Определяют по действующим ТНПА на вычислитель ИСТОК-ТМ.

б) Для вычислителя ИСТОК-ТМз:

$$\delta_{kT} = \frac{\Delta_{kT}}{273,15 + t_p} \times 100\%, \quad (15.1)$$

где Δ_{kT} - абсолютная погрешность вычисления температуры вычислителем ИСТОК-ТМз по измеренному или полученному от расширителя значению сопротивления датчика температуры. Принимают равной 0,46 °С для датчика температуры с номинальным значением сопротивления $R_0 = 100$ Ом при 0 °С и 1,00 °С для датчика температуры с номинальным значением сопротивления $R_0 = 50$ Ом при 0 °С.

Расчет относительной погрешности измерения расхода δ_G проводят для трех значений перепада давления измеряемой среды: ΔP_{min} , ΔP , ΔP_{max} ;

7	Зам.	АМСК 07-1360	<i>Лапин</i>	01.07.2016	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

МП.МН 1360-2004



3) при использовании объемного расходомера относительную погрешность измерения объемного расхода природного газа и других газов, приведенных к стандартным условиям, и массового расхода теплоносителя и электропроводящих жидкостей определяют по формуле:

$$\delta_G = \pm \sqrt{\delta_V^2 + K_P^2 \delta_P^2 + K_T^2 \delta_T^2 + \delta_{BG}^2}, \quad (16)$$

где δ_V – относительная погрешность измерения объемного расхода в рабочих условиях, %. Определяют по формуле:

$$\delta_V = \pm \sqrt{\delta_{dv}^2 + \delta_{kv}^2}, \quad (17)$$

где δ_{dv} – относительная погрешность расходомера, %. Определяют по действующим ТНПА на объемный расходомер;

δ_{kv} – относительная погрешность канала измерения расхода вычислителя, %. Определяют по формуле:

а) для измерительного канала силы тока вычислителя

$$\delta_{kv} = \frac{\gamma_{kv} \times 20}{\frac{G - G_{MIN}}{G_{MAX} - G_{MIN}} \times (I_{MAX} - I_{MIN}) + I_{MIN}}, \quad (18)$$

где γ_{kv} – приведенная погрешность канала измерения расхода вычислителя (расширителя – при подключении датчика расхода к расширителю), %. Определяют по действующим ТНПА на вычислитель или расширитель.

б) относительную погрешность δ_{kv} для числоимпульсных измерительных каналов расхода вычислителя принимают равной относительной погрешности расчета объемного расхода вычислителем, равной 0,05 %.

Расчет относительной погрешности измерения расхода δ_G проводят для трех значений объемного расхода измеряемой среды в рабочих условиях: V_{MIN} , V , V_{MAX} .

При определении параметров насыщенного пара системой ИСТОК-ПАР:

- 1) по давлению – относительную погрешность δ_T принять равной нулю;
- 2) по температуре – относительную погрешность δ_P принять равной нулю.

6.4.2 Систему считают годной, если относительная погрешность измерения и регистрации:

1) объемного расхода природного газа и других газов, приведенных к стандартным условиям, системой ИСТОК-ГАЗ не превышает $\pm 1,5 \%$;

2) массового расхода теплоносителя системой ИСТОК-ПАР не превышает $\pm 2,0 \%$;

3) массового расхода теплоносителя и электропроводящих жидкостей системой ИСТОК-ВОДА в единичном трубопроводе не превышает $\pm 2,0 \%$;

4) массового расхода теплоносителя системой ИСТОК-ВОДА в закрытом теплообменном контуре не превышает $\pm 2,0 \%$.

6.4.3 По требованию поставщика энергоресурсов для систем тепло- и газоснабжения, имеющих несколько отдельных трубопроводов, дополнительно рассчитывают средневзвешенную погрешность измерения расхода $\delta_{\Sigma q}$, %, по формуле (18а):

$$\delta_{\Sigma q} = \frac{\sum_{i=1}^n \delta_{q_i} \times q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}, \quad (18a)$$

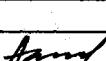
где δ_{q_i} – погрешность измерения системой расхода в i -ом трубопроводе;

q_i – массовый или объемный расход среды в i -ом трубопроводе;

n – количество трубопроводов.

Расчет проводят для трех значений расхода измеряемой среды q_{MIN} , q , q_{MAX} и в качестве средневзвешенной погрешности измерения расхода $\delta_{\Sigma q}$ принимают полученное максимальное значение.

Аналогично рассчитывают средневзвешенную погрешность измерения теплоэнергии $\delta_{\Sigma Q}$.

7	Зам.	АМСК 07-1360		01.07.2016		МП.МН 1360-2004		Лист
						Изм	Лист	



E. V. Kost

6.5 Определение относительной погрешности измерения и регистрации тепловой энергии

6.5.1 Относительную погрешность измерения и регистрации тепловой энергии системой ИСТОК-ПАР или системой ИСТОК-ВОДА в единичном трубопроводе определяют по формуле:

$$\delta_Q = |\delta_G| + |\delta_T| + |\delta_h|, \quad (19)$$

где δ_h - относительная погрешность метода расчета энталпии. Принимают для воды равной $\pm 0,2\%$, для насыщенного пара равной $\pm 0,03\%$, для перегретого пара равной $\pm 0,09\%$.

Расчет относительной погрешности измерения тепловой энергии δ_Q системой ИСТОК-ПАР и системой ИСТОК-ВОДА проводят для трех значений δ_G по каждой системе, рассчитанных в соответствии с 6.4.1 перечисление 1), 2) и 3).

При определении параметров насыщенного пара по давлению в системе ИСТОК-ПАР вместо относительной погрешности измерения температуры (δ_T) к расчету принимают относительную погрешность измерения давления (δ_P).

6.5.2 Систему ИСТОК-ПАР или систему ИСТОК-ВОДА считают годной, если относительная погрешность измерения и регистрации тепловой энергии δ_Q не превышает $\pm 2,5\%$.

6.5.3 Относительную погрешность измерения и регистрации тепловой энергии системой ИСТОК-ВОДА в закрытом теплообменном контуре определяют по формуле:

$$\delta_Q = |\delta_{dV}| + |\delta_{\Delta T}| + |\delta_{BQ}|, \quad (20)$$

где $\delta_{\Delta T}$ - относительная погрешность комплекта датчиков температуры, %. Определяют по действующим ТНПА на комплект датчиков температуры;

δ_{BQ} - относительная погрешность измерения тепловой энергии вычислителем, %. Определяют по действующим ТНПА на вычислитель.

Расчет относительной погрешности измерения тепловой энергии δ_Q системой ИСТОК-ВОДА в закрытом теплообменном контуре проводят для трех значений разности температуры теплоносителя: ΔT_{MIN} , ΔT , ΔT_{MAX} .

6.5.4 Систему ИСТОК-ВОДА считают годной, если:

1) относительная погрешность измерения и регистрации системой тепловой энергии в закрытом теплообменном контуре не превышает значений, рассчитанных по формуле:

$$\delta_Q = \pm (3 + 4 \times \Delta T_{MIN} / \Delta T + 0,02 \times G_{MAX} / G_{MIN}), \quad (21)$$

2) относительная погрешность комплекта датчиков температуры не превышает значений, рассчитанных по формуле:

$$\delta_{\Delta T} = \pm (0,5 + 3 \times \Delta T_{MIN} / \Delta T), \quad (22)$$

3) относительная погрешность расчета тепловой энергии вычислителем не превышает значений, рассчитанных по формуле:

$$\delta_{BQ} = \pm (0,5 + \Delta T_{MIN} / \Delta T). \quad (23)$$

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки системы оформляются протоколом, приведенным в приложении А.

7.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на систему производится запись о годности к применению, ставится оттиск поверительного клейма, указывается дата поверки, ставится подпись лица, выполнившего поверку и выписывается свидетельство о поверке. При положительных результатах периодической поверки системы выписывается Свидетельство о поверке.

7.3 При отрицательных результатах поверки системы поверительное ~~克莱мо~~ гасится, Свидетельство о поверке аннулируется. На систему выписывается Заключение о ~~непригодности~~ ~~годности~~ с описанием причин непригодности.

7	Зам.	АМСК 07-1360	<i>_____</i>	01.07.2016
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.МН 1360-2004



Приложение А (рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ поверки №_____

Система измерительная ИСТОК-ГАЗ-_____

Владелец _____ Заводской №_____

Таблица А.1 Исходные данные в рабочих условиях

Вид среды (ненужное зачеркнуть)	природный газ (др.газ)		
Внутренний диаметр трубопровода		D, мм	
Абсолютное давление газа		Ра, кПа	
Температура газа		t _Р , °C	
Коэффициент сжимаемости		Z	
Плотность газа		ρ _Г , кг/м ³	

Результаты поверки

1. Поверка системы измерительной ИСТОК-ГАЗ-_____ в соответствии с МП.МН. 1360-2004
Таблица А.2

Наименование и тип средств измерения, входящих в состав системы	Заводской номер	Дата поверки	Погрешность
Вычислитель ИСТОК-ТМ _____			
Датчик расхода _____			
Датчик давления _____			
Датчик температуры _____			
Датчик перепад давления _____			

2. Внешний осмотр _____

3. Опробование _____

4. Диапазон измерения объемного расхода природного газа (др.газ) _____
в соответствии с используемым методом измерения:

$$G_V \text{ MIN} = \text{_____} \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$G_V \text{ MAX} = \text{_____} \text{ м}^3 / \text{ч}$$

5. Диапазон измерения объемного расхода природного газа (др.газ) _____
в стандартных условиях:

$$G_N \text{ MIN} = \text{_____} \text{ нм}^3 / \text{ч}$$

$$G_N \text{ MAX} = \text{_____} \text{ нм}^3 / \text{ч}$$

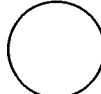
Таблица А.3

Относительная погрешность измерения СИ ИСТОК-ГАЗ-_____ объемного расхода природного газа (др.газ) _____, $\pm \delta_G$, %	
Фактическая	Допускаемая
	1,5

Результат поверки _____

Заключение _____

Оттиск поверительного клейма.



Свидетельство №_____

Дата поверки «_____» 20_____ г. Подпись поверителя _____

7	Зам.	АМСК 07-1360	_____	01.07.2016			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

МП.МН 1360-2004



ПРОТОКОЛ поверки № _____

Система измерительная ИСТОК-ВОДА-_____

Владелец _____ Заводской № _____

Таблица А.4 Исходные данные в рабочих условиях

Вид среды (ненужное зачеркнуть): <u>Сетевая вода</u> (_____)	Единичный трубопровод
Внутренний диаметр трубопровода	D, мм
Абсолютное давление теплоносителя (_____)	Ра, кПа
Избыточное давление теплоносителя (_____)	Ри, кПа
Температура теплоносителя (_____)	T, °C
Плотность теплоносителя (_____)	ρв, кг/м ³

Результаты поверки

1. Поверка системы измерительной ИСТОК-ВОДА-_____ в соответствии с МП.МН 1360-2004

Таблица А.5

Наименование и тип средств измерения, входящих в состав системы	Заводской номер	Дата поверки	Погрешность
Вычислитель ИСТОК-ТМ _____			
Датчик расхода _____			
Датчик давления _____			
Датчик температуры _____			
Датчик перепад давления _____			

2. Внешний осмотр _____

3. Опробование _____

4. Диапазон измерения объемного расхода теплоносителя (_____):

Гv MIN = _____ м³ /ч
Гv MAX = _____ м³ /ч

5. Диапазон измерения массового расхода теплоносителя (_____):

ГN MIN = _____ т /ч
ГN MAX = _____ т /ч

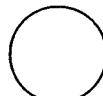
Таблица А.6

Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя (_____), ± δ _G , %		Относительная погрешность измерения тепловой энергии, ± δ _Q , %	
Фактическая	Допускаемая	Фактическая	Допускаемая
	2,0		2,5

Результат поверки _____

Заключение _____

Оттиск поверительного клейма.



Свидетельство № _____

Дата поверки « _____ » 20 г. Подпись поверителя _____



7	Зам.	АМСК 07-1360	01.07.2016	МП.МН 1360-2004
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	

ПРОТОКОЛ поверки №

Система измерительная ИСТОК-ВОДА-

Владелец _____ Заводской № _____

Таблица А.7 Исходные данные в рабочих условиях

Вид среды:	Сетевая вода	Закрытый теплообменный контур
Внутренний диаметр трубопровода	D, мм	
Абсолютное давление теплоносителя	Ра, кПа	
Избыточное давление теплоносителя	Ри, кПа	
Температура теплоносителя	T, °C	
Плотность теплоносителя	ρв, кг/м ³	

Результаты поверки

1. Поверка системы измерительной ИСТОК-ВОДА- _____ в соответствии с МП.МН 1360-2004

Таблица А.8

Наименование и тип средств измерения, входящих в состав системы	Заводской номер	Дата поверки	Погрешность
Вычислитель ИСТОК-ТМ _____			
Датчик расхода _____			
Датчик давления _____			
Датчик температуры _____			
Датчик перепад давления _____			

2. Внешний осмотр _____

3. Опробование _____

4. Диапазон измерения объемного расхода теплоносителя:

$$G_V \text{ MIN} = \text{_____} \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$G_V \text{ MAX} = \text{_____} \text{ м}^3 / \text{ч}$$

5. Диапазон измерения массового расхода теплоносителя:

$$G_N \text{ MIN} = \text{_____} \text{ т/ч}$$

$$G_N \text{ MAX} = \text{_____} \text{ т/ч}$$

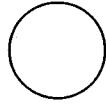
Таблица А.9

Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя, $\pm \delta_G$, %		Относительная погрешность измерения СИ ИСТОК-ВОДА- _____ параметров теплоносителя, %	
Фактическая	Допускаемая	Допускаемая	Фактическая
		$\delta_Q = \pm (3+4 \times \Delta T_{\text{MIN}} / \Delta T + 0,02 \times G_{\text{MAX}} / G_{\text{MIN}})$	
	2,0	$\delta_{\Delta T} = \pm (0,5 + 3 \times \Delta T_{\text{MIN}} / \Delta T)$,	
		$\delta_{BQ} = \pm (0,5 + \Delta T_{\text{MIN}} / \Delta T)$	

Результат поверки _____

Заключение _____

Оттиск поверительного клейма.



Свидетельство № _____

Дата поверки « _____ » 20 _____ г.

Подпись поверителя _____



						МП.МН. 1360-2004
7	Зам.	АМСК 07-1360		01.07.2016		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРОТОКОЛ поверки № _____

Система измерительная ИСТОК-ПАР-

Владелец _____ Заводской № _____

Таблица А.10 Исходные данные в рабочих условиях

Вид среды (ненужное зачеркнуть):	Перегретый пар / Насыщенный пар	
Внутренний диаметр трубопровода	D, мм	
Абсолютное давление пара	Ра, кПа	
Избыточное давление пара	Ри, кПа	
Температура пара	T, °C	
Плотность пара	ρп, кг/м ³	

Результаты поверки

1. Поверка системы измерительной ИСТОК-ПАР- _____ в соответствии с МП.МН 1360-2004

Таблица А.11

Наименование и тип средств измерения, входящих в состав системы	Заводской номер	Дата поверки	Погрешность
Вычислитель ИСТОК-ТМ _____			
Датчик расхода _____			
Датчик давления _____			
Датчик температуры _____			
Датчик перепад давления _____			

2. Внешний осмотр _____

3. Опробование _____

4. Диапазон измерения объемного расхода теплоносителя:

$$G_{V \text{ MIN}} = \text{_____} \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$G_{V \text{ MAX}} = \text{_____} \text{ м}^3 / \text{ч}$$

5. Диапазон измерения массового расхода теплоносителя:

$$G_{N \text{ MIN}} = \text{_____} \text{ т/ч}$$

$$G_{N \text{ MAX}} = \text{_____} \text{ т/ч}$$

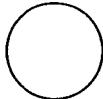
Таблица А.12

Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя, $\pm \delta_G$, %		Относительная погрешность измерения тепловой энергии, $\pm \delta_Q$, %	
Фактическая	Допускаемая	Фактическая	Допускаемая
	2,0		2,5

Результат поверки _____

Заключение _____

Оттиск поверительного клейма.



Свидетельство № _____

Дата поверки « _____ » 20 _____ г.

Подпись поверителя _____

7	Зам.	АМСК 07-1360	<i>Л. Кудин</i>	01.07.2016		МП.МН 1360-2004	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			



Приложение Б (рекомендуемое)
Методика поверки датчика потока Itabar

Настоящая методика распространяется на датчики потока Itabar (далее ОНТ Itabar) и устанавливает методику их поверки.

ОНТ Itabar выпускаются по документации фирмы Intra Automation GmbH.

ОНТ Itabar модификаций IBR/IBF, IBRD/OBFD, FTN/FTM/FTH, FTMD/FTHD используются в системах измерительных ИСТОК для измерения расхода газа, пара и жидкости для различных диаметров трубопроводов и давлений измерительных сред.

Межпроверочный интервал 2 года.

Б1. Операции и средства поверки

Б1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблицах Б1 и Б2.

Б1.2 Допускается применять другие средства измерений с аналогичными метрологическими характеристиками.

Б1.3 Все средства измерений, входящие в состав системы, должны иметь действующие свидетельства о поверке или свидетельства о метрологической аттестации.

Таблица Б1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первой поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	Б6.1	Да	Да
Опробование	Б6.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	Б6.3		
Определение относительной погрешности измерения расхода (для СИ ИСТОК на базе ОНТ Itabar с $D_u \leq 150$ мм в комплекте с измерительным трубопроводом, далее ИТ)	Б6.3.3	Да	Да
Определение отклонения размеров ОНТ Itabar $D_u > 150$ мм от номинального значения в сечениях А, В, С	Б6.3.1	Да	Да
Определение отклонения от прямолинейности измерительной части ОНТ Itabar для $D_u > 150$ мм	Б6.3.2	Да	Да

Таблица Б2

Наименование средств поверки		Основные технические характеристики
1	Программный пакет «Winflow»	Фирма «Intra-Automation GmbH», Германия.
2	Расходомерная установка 6500 (проверочная среда - воздух), БелГИМ	$\delta = \pm 0,25\%$ в диапазоне от 2,5 до 6500 m^3/h ,
3	Исходная эталонная установка (ИЭРУ), БелГИМ	$\delta = \pm 0,025\%$ в диапазоне от 0,01 до 60 m^3/h ; $\delta = \pm 0,06\%$ в диапазоне от 0,001 до 0,01 m^3/h
4	Микрометр МК-25	ГОСТ 6507, $\Delta = \pm 0,004\text{мм}$;
5	Плита поверочная 630x400	ГОСТ 10905, класс 0
6	Индикатор часового типа ИЧ-10	ГОСТ 577, класс 1
7	Линейка измерительная металлическая -500	ГОСТ 427, $\Delta = \pm 0,5\text{мм}$;



6	Зам	АМСК 06-1360	01.2013	МП.МН. 1360-2004		Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.			

Б2. Требования к квалификации поверителей

Поверку ОНТ ITABAR проводят лица, аттестованные в установленном порядке в качестве Государственных поверителей.

Б3 Требования безопасности

Б3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации на датчики и применяемые средства измерения.

Б3.2 К работе с ОНТ ITABAR допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Б4. Условия поверки

Б4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт. ст. (от 84 до 106,7 кПа);

Б5. Подготовка к поверке

Б5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы

- подготовлены бланки протоколов поверки;
- подготовлены средства измерений;
- средства измерений и датчик выдерживают в условиях по п.4 не менее 2-х часов;
- средства измерений и датчик подготавливают к работе в соответствии с технической документацией на них.

Б6. Проведение поверки

Б6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие ОНТ ITABAR следующим требованиям:

- комплектность ОНТ ITABAR должна соответствовать требованиям технической документации фирмы Intra Automation GmbH;
- на наружной поверхности ОНТ ITABAR не должно быть забитых отверстий, царапин, вмятин и других механических повреждений, влияющих на эксплуатационные качества датчика.
- сварочные швы должны быть без трещин и раковин.

Б6.2 Опробование

Б6.2.1 Для ОНТ ITABAR с $D_u > 150$ мм проверить резьбовые соединения, которые должны свинчиваться плавно: без заеданий и закусываний.

Б6.2.2 Для ОНТ ITABAR с $D_u \leq 150$ мм в комплекте с ИТ в составе СИ ИСТОК собрать схему согласно рисунка

А1 – блок питания ИСТОК БПС 24/4

А2 – ОНТ ITABAR с датчиком перепада давления в комплекте с ИТ;

А3 – датчик температуры;

А4 - преобразователь измерительный многофункциональный ИСТОК-ТМ

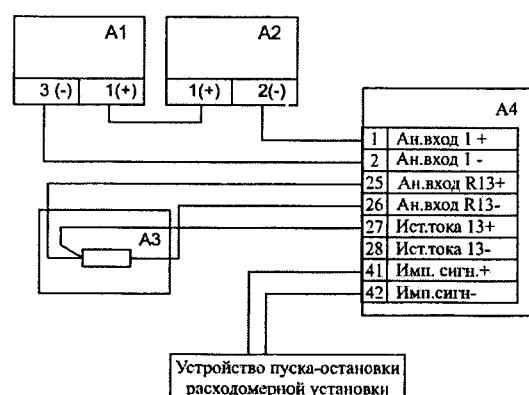


Рис. Б1

Б6.2.2.1 Проверить правильность монтажа электрических цепей, соединяющих средства измерений, входящие в состав СИ ИСТОК и убедиться, что настроенные данные в вычислителе ИСТОК-ТМ соответствуют данным вычислительного листа программного пакета «WINFLOW» фирмы Intra-Automation GmbH, Германия.

6	Зам	АМСК 06-1360	01.2013	МП.МН. 1360-2004		Государственный инспекторский технический и нормативной информации и документований	Лист		
				Изм	Лист	Н докум.	Подп.	Дат.	
17									

Б6.2.2.2 Включить питание датчиков и вычислителя ИСТОК-ТМ. Не более чем через пятнадцать (15) мин после включения, наблюдать на дисплее вычислителя ИСТОК-ТМ параметры расхода по обслуживаемому трубопроводу. Значения параметров должны быть неотрицательными.

Б6.3 Определение метрологических характеристик

Б6.3.1 Определить отклонение от номинального значения размеров ОНТ ITABAR для $D_u > 150$ мм в сечениях А, В, С.

- сечение А проходит через ось крайнего верхнего отверстия ОНТ ITABAR (рисунок Б2);
- сечение В проходит в средней части ОНТ ITABAR, где нет отверстия.
- сечение С проходит через ось крайнего нижнего отверстия ОНТ ITABAR.

Размеры в сечениях А, В, С измеряют микрометром МК-25 не менее трёх раз.

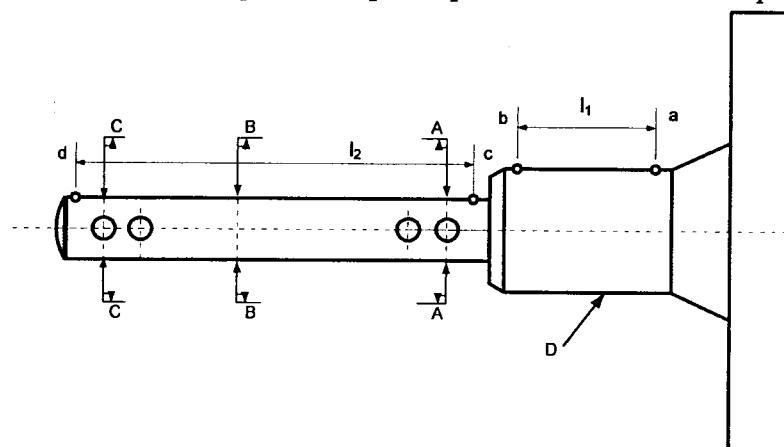


Рис. Б2

Средние значения измеренных размеров записывают в протокол поверки (приложение В).

Номинальное значение размера в соответствующем сечении указано в технической документации фирмы -изготовителя для каждого ОНТ ITABAR.

Отклонение размера от номинального значения моделей ОНТ ITABAR не должно превышать значений, указанных в таблице Б3.

Б6.3.2 Определение отклонения от прямолинейности ОНТ ITABAR для $D_u > 150$ мм.

Отклонение от прямолинейности ОНТ ITABAR определяют следующим образом.

1) ОНТ ITABAR располагают на поверочной плите отверстиями вверх. Индикатором часового типа, закрепленным на штативе, измеряют положение точек а и b (рисунок Б1) на образующей корпуса D ОНТ ITABAR относительно плиты. Расстояние l_1 между точками а и b измеряют металлической линейкой. Аналогично измеряют положение точек с и d образующей зонда относительно плиты и расстояние l_2 между ними.

Таблица Б3

Типоразмер ОНТ ITABAR	Допускаемое отклонение, мм	
	При первичной поверке 1)	При периодической поверке 2)
15	±0,05	±0,010
20/21	±0,08	±0,016
25/26	±0,10	±0,020
35/36	±0,12	±0,024
65/66/100	±0,15	±0,030

2) угол наклона образующей корпуса D ОНТ ITABAR относительно плиты определяется по формуле

$$\alpha_1 = \arcsin\left(\frac{a-b}{l_1}\right)$$

3) угол наклона образующей ОНТ ITABAR относительно плиты определяется по формуле



6	Зам	АМСК 06-1360	01.2013	МП.МН. 1360-2004	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.		Дат.

50/51

$$\alpha_2 = \arcsin\left(\frac{c-d}{l_2}\right) \quad (B2)$$

4) отклонение от прямолинейности ОНТ ITABAR определяется по формуле

$$\Delta = \alpha_1 - \alpha_2. \quad (B3)$$

Отклонение от прямолинейности ОНТ ITABAR определяют в двух взаимно перпендикулярных сечениях. В протокол поверки (приложение В) записывают наибольшее значение отклонения от прямолинейности.

Б6.3.3 Определение относительной погрешности измерения расхода СИ ИСТОК на базе ОНТ ITABAR с $D_u \leq 150$ мм в комплекте с ИТ.

Б6.3.3.1 Установите объемный расход для испытания 1 согласно данным вычислительного листа программного пакета «WINFLOW» по показаниям образцового расходомера и дождитесь стабилизации потока. Установите время интеграции (не менее 20 мин) объемного расхода вычислителем ИСТОК-ТМ. Кнопкой «Программирование» выполните «Пуск на счет» вычислителя ИСТОК-ТМ и образцовой расходомерной установки.

По окончанию измерительного цикла в режиме «15» вычислителя ИСТОК-ТМ запишите показания объемного расхода, а в режиме «17» - показания по перепаду давления.

Б6.3.3.2 Запишите значения в таблицу Б3.

Определите относительную погрешность измерения

$$\delta_G = \frac{X_i - X_p}{X_p} \cdot 100 \% \quad (B4)$$

где; X_i – измеренное значение параметра;

X_p – значение параметра образцового расходомера.

Б6.3.3.3 Повторите Б6.3.3.1, Б6.3.3.2 для других испытаний таблицы Б4.

Таблица Б4

№ исп	Наименование параметра, ед. изм.	Обозначение параметра	Показания образцовой установки	Показания ИСТОК-ТМ	Макс. относительная погрешность
1	Объемный расход, $m^3/ч$	G_{min}			
	Перепад давления, кПа	ΔP_{min}			
2	Объемный расход, $m^3/ч$	G_{cp1}			
	Перепад давления, кПа	ΔP_{cp1}			
3	Объемный расход, $m^3/ч$	G_{cp2}			
	Перепад давления, кПа	ΔP_{cp2}			
4	Объемный расход, $m^3/ч$	G_{cp3}			
	Перепад давления, кПа	ΔP_{cp3}			
5	Объемный расход, $m^3/ч$	G_{max}			
	Перепад давления, кПа	ΔP_{max}			

Б7. Оформление результатов поверки

Б7.1 Результаты измерений заносят в протокол (приложение В или приложение А для СИ ИСТОК-ГАЗ-02 или СИ ИСТОК-ВОДА-09).

Б7.2 На ОНТ ITABAR, прошедший поверку с положительными результатами, выдается свидетельство о поверке согласно СТБ 8003.

Б7.3 При отрицательных результатах поверки ОНТ ITABAR выдается извещение о непригодности согласно СТБ 8003 с указанием причины брака. Свидетельство аннулируется. После устранения обнаруженных недостатков ОНТ ITABAR подвергается повторной поверке.



6	Зам	AMCK 06-1360	01.2013	МП.МН. 1360-2004	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.		Дат.

Приложение В (рекомендуемое)
Форма протокола поверки датчика потока Itabar

Протокол № _____ от _____ 201__ г.

Поверки датчика потока ITABAR-FLOW-SENSOR типа _____ № _____, при-
надлежащего _____.

В1. Наименование организации, проводившей поверку _____.

В2. Проверка проведена по (МП. Мн 1360 – 2004).

В3. Условия поверки:

- температура, ° С _____;
- атмосферное давление, кПа _____;
- влажность воздуха, % _____.

В4. Средства поверки

Наименование и тип средства измерения	Номер средства измерения	Основные метрологиче- ские характеристики	Дата проверки

В5. Результаты поверки.

В5.1 Внешний осмотр _____.

В5.2 Опробование _____.

В5.3 Определение отклонений от номинального значения размеров в сечениях, указанных стрелками А, В, С.

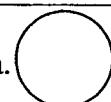
Поверяемый параметр	Номинальное значение, мм	Измеренное значение, мм	Отклонение от номинального значения, мм	Допускаемое отклонение от номинального значения, мм
Среднее значение изме- ренных параметров				

В5.4 Определение отклонения от прямолинейности зонда.

Расстояние от плиты до соответствующих точек, мм				Расстояние между точками		α_1 , град	α_2 , град	$\Delta = \alpha_1 - \alpha_2$, град	Допускаемое откло- нение от номиналь- ного значения, град
a	b	c	d	l_1	l_2				
									± 5

Результат поверки _____

Заключение _____

Оттиск поверительного клейма.  Свидетельство № _____

Дата поверки « ____ » 201__ г. Подпись поверителя _____



6	Зам	АМСК 06-1360	01.2013	МП.МН. 1360-2004
Изм	Лист	N докум.	Подп.	

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов				Всего листов в док.	№ докум.	Входящий номер сопр. док.	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					
1		4,5			16	AMCK 15-06.05			01.08.2005
2		2-14			14	AMCK 02-1360			16.04.2008
3		2-14	15,16		16	AMCK 03-1360			29.09.2009
4		4			16	AMCK 04-1360			21.01.2011
5		2-16	17-21		21	AMCK 05-1360			07.2012
6		2-21			21	AMCK 06-1360			27.01.2013
7		2-15			21	AMCK 07-1360			29.03.2017



6	Зам	AMCK 06-1360		01.2013		МП.МН. 1360-2004	Лист	21
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.				

Э. Чубарев

15.05.2013