

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ИЦ
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

«26» декабря 2022 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления ДД-2500

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 202-012-2022

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на датчики давления ДД-2500 (далее – датчики), изготавливаемые АО «Моринсис-Агат-КИП», г. Рязань, и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

Поверка датчиков проводится методом непосредственного сличения с эталонами давления.

При проведении поверки должна быть установлена прослеживаемость поверяемого датчика к государственным первичным эталонам:

Государственный первичный эталон ГЭТ 23-2010 (Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 20.10.2022 г. № 2653.

Государственный первичный эталон ГЭТ 101-2010 (Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $7 \cdot 10^5$ Па) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 06.12.2019 г. № 2900.

Государственный первичный эталон ГЭТ 92-2020 (Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне до $1 \cdot 10^5$ Па) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31.08.2021 г. № 1904.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6	Да	Да
Опробование	7	Да	Да
Идентификация программного обеспечения (ПО)	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Примечания:			
1. При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции МП - поверка прекращается;			
2. Возможность проведения поверки в сокращенном объеме не предусмотрена			

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|------------------------------------------------|----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 80 |

Колебания давления окружающего воздуха, вибрация, тряска, удары, наклоны, магнитные поля (кроме земного) и другие возможные воздействия на датчик при его поверке не должны приводить к выходу за допускаемые значения метрологических характеристик.

3. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся сотрудниками организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на датчики и средства поверки.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Оборудование и средства измерений, применяемые при поверке

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Опробование. Определение метрологических характеристик средства измерений	Манометры грузопоршневые	Рабочий эталон 1-го, 2-го, 3-го разрядов в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653	Манометр грузопоршневой МП-600 и др. (Пер. № 52189-16)
	Калибраторы давления	Рабочий эталон 1-го, 2-го и 3-го разрядов в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653	Калибраторы давления СРС, СРН и СРТ и др. (Пер. № 59862-15)
	Барометры	Рабочий эталон 1-го, 2-го и 3-го разрядов в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 г. № 2900	Барометры образцовые переносные БОП-1М (Пер. № 26469-17)

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Опробование. Определение метрологических характеристик средства измерений	Источник питания постоянного тока	Воспроизведение постоянного тока напряжением не менее 27 В, сила тока не мене 1 А	-
Опробование. Определение метрологических характеристик средства измерений	Персональный компьютер (ПК)	На базе процессора не хуже Intel Core i3	-
Опробование. Определение метрологических характеристик средства измерений	Преобразователь интерфейсов RS 485 - USB	-	-
Контроль условий проведения поверки	Приборы для измерений температуры и относительной влажности окружающего воздуха; измерители давления	Измерение температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 °С до плюс 25 °С ($\Delta = \pm 0,5$ °С (не более)), относительной влажности окружающего воздуха от 30 % до 80 % ($\Delta = \pm 3$ % (не более))	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, (Регистрационный № 53505-13).
		Измерение атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа ($\Delta = \pm 5$ гПа (не более))	Измерители давления Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др.
<p>Примечания:</p> <p>1. Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в качестве эталонов, вспомогательные средства измерений должны быть поверены;</p> <p>2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению на территории Российской Федерации и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p>			

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 15 декабря 2020 года № 903н);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые эталонные средства измерений и средства поверки;

- требования мер безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемое СИ.

6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого датчика следующим требованиям:

- наличие на датчике информации о модификации, заводском номере и диапазоне измерений;
- отсутствие на датчике механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики.

6.2 Датчики, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- датчик должен быть выдержан в условиях поверки не менее 3 ч;
- при поверке датчик должен быть подключен к устройству создания давления в вертикальном положении (если иное не предусмотрено руководством по эксплуатации), положение не должно изменяться в процессе поверки.

7.2 При опробовании датчика выполняются следующие операции:

7.2.1 Подключение датчика давления к ПК:

- провести подключение датчика давления к ПК посредством преобразователя интерфейсов RS 485 – USB и к источнику питания постоянного тока с установленным значением напряжения постоянного тока равного 27 В;
- включить источник питания и запустить на ПК программу «DOPA.exe», поставляемую в комплекте с партией датчиков давления;
- после запуска программы нажать кнопку «Настройка соединения», выбрать COM-порт, к которому подключен датчик и выставить остальные параметры в соответствии с приведенными на рисунке 1 и нажать «OK».

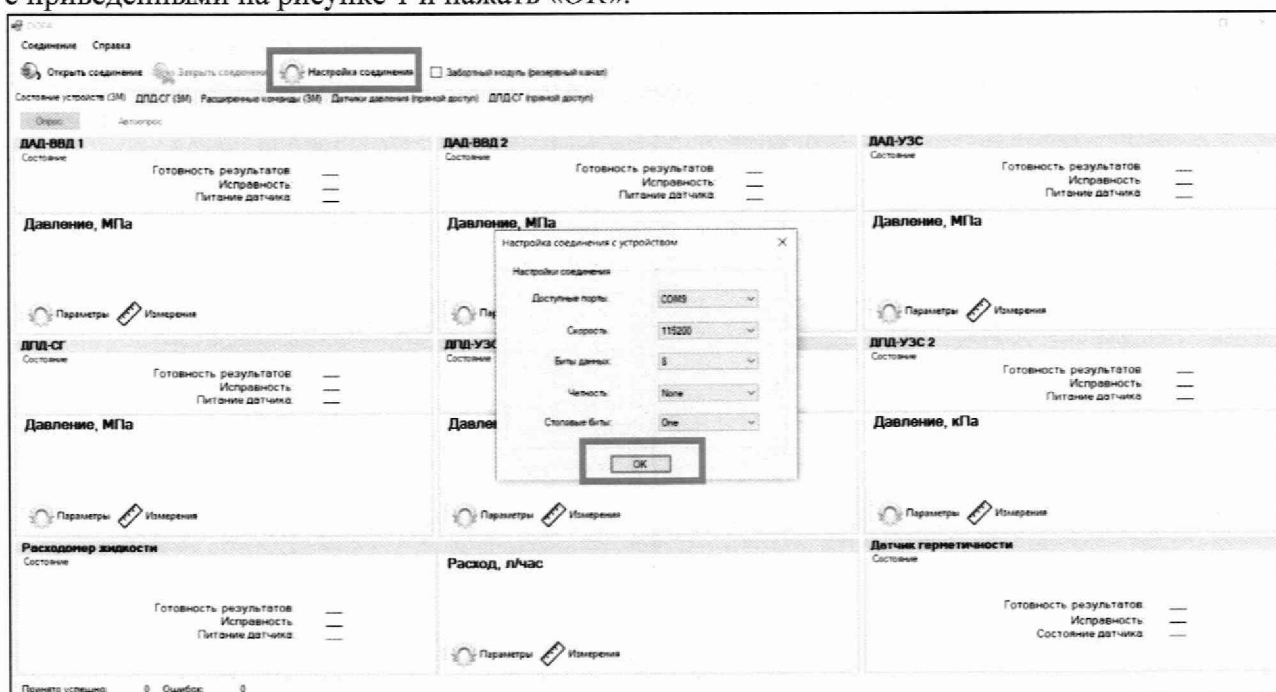


Рисунок 1.

- При поверке ДАД-УЗС, ДАД-ВВД и ДПД-УЗС перейти во вкладку «Датчики давления (прямой доступ)», при поверке ДПД-СГ перейти во вкладку «ДПД-СГ (прямой доступ)». В строках «Адрес:» основного и резервного канала ввести адреса датчиков давления. Адреса датчиков давления по умолчанию приведены в таблице 3. Далее нажать «Открыть соединение» (см. рисунок 2).

Таблица 3 – Адреса основного и резервного каналов датчиков давления в зависимости от модификации, устанавливаемые по умолчанию

Модификация	Основной канал	Резервный канал
ДАД-УЗС	66	69
ДАД-ВВД	34	37
ДПД-УЗС	98	101
ДПД-СГ	67	70

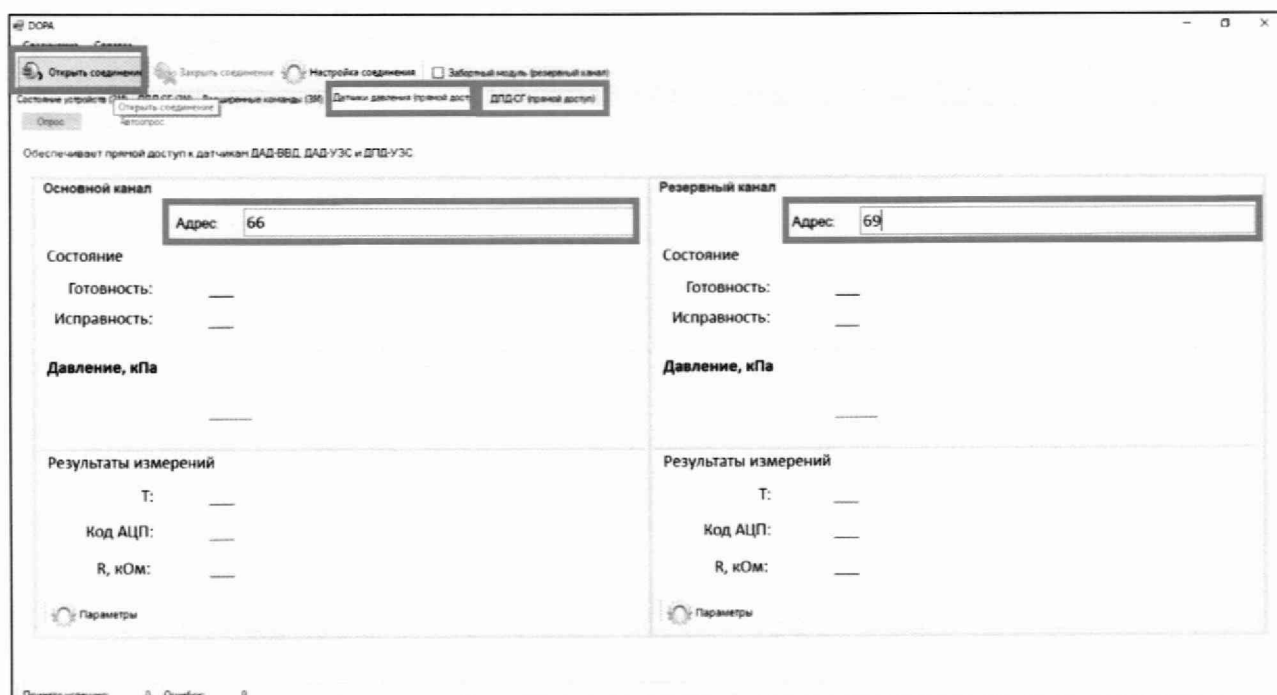


Рисунок 2.

- После открытия соединения необходимо нажать кнопку «Отпрос» после чего поставить галочку рядом с «Автоотпрос» для непрерывного обновления измеренных значений (см. рисунок 3). После на мониторе ПК будут отображены текущие значения давления.

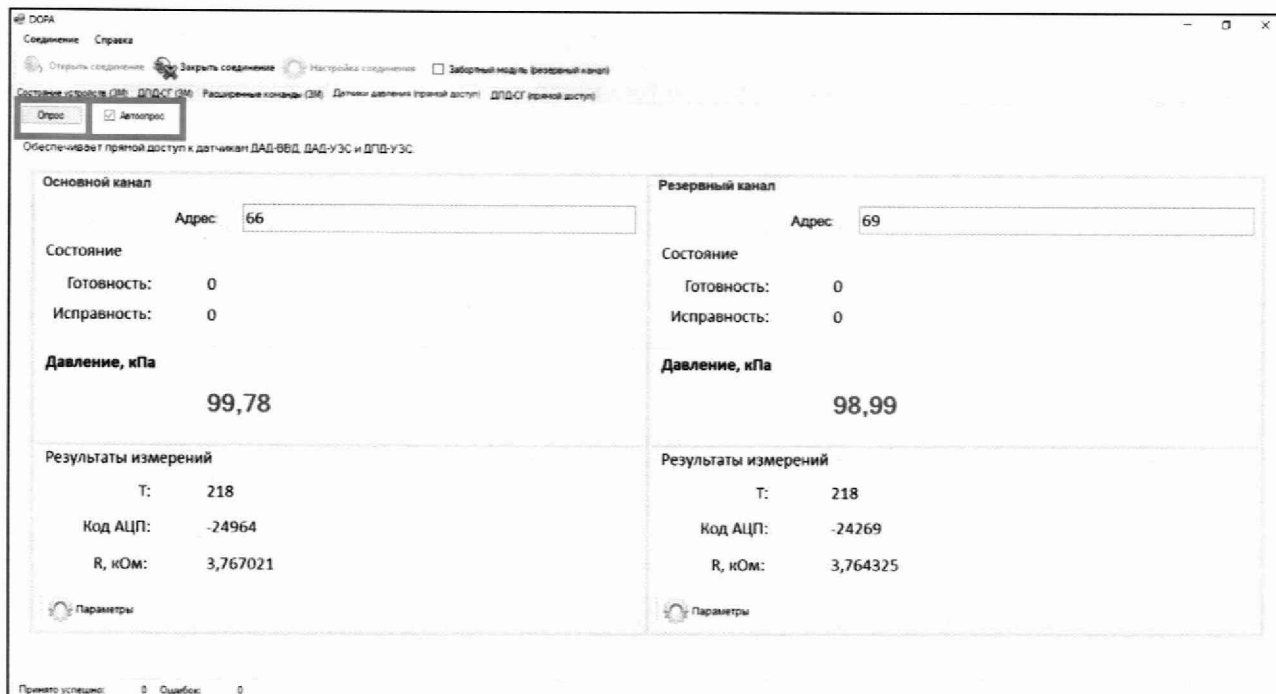


Рисунок 3.

7.2.2 Подключить датчик давления к эталонному средству измерений. Проверить работоспособность датчика путём изменения измеряемой величины до верхнего предельного значения давления. При этом должно наблюдаться изменение показаний измеряемого давления по основному и резервному каналу на мониторе ПК. Провести выдержку датчика давления на верхнем пределе измерений не менее 5 мин, при этом, по показаниям датчика, не должно наблюдаться падение давления более чем на 1 % от диапазона измерений (при условии герметичности системы).

8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Проверку ПО выполнить визуально, путем сравнения наименования, версии и цифрового идентификатора встроенного ПО, отображаемом на мониторе ПК, с указанным в описании типа.

8.2 Для отображения данных на мониторе ПК необходимо провести подключение датчика в соответствии с п. 7.2, после чего нажать кнопку «*Параметры*» на основном канале, и провести сравнение отображаемых на мониторе ПК наименования, версии и цифрового идентификатора встроенного ПО с приведенными в описании типа, а также провести сравнение заводского номера, отображаемого на мониторе ПК с заводским номером, указанным на корпусе прибора. Далее повторить аналогичную процедуру для резервного канала (см. рисунок 4).

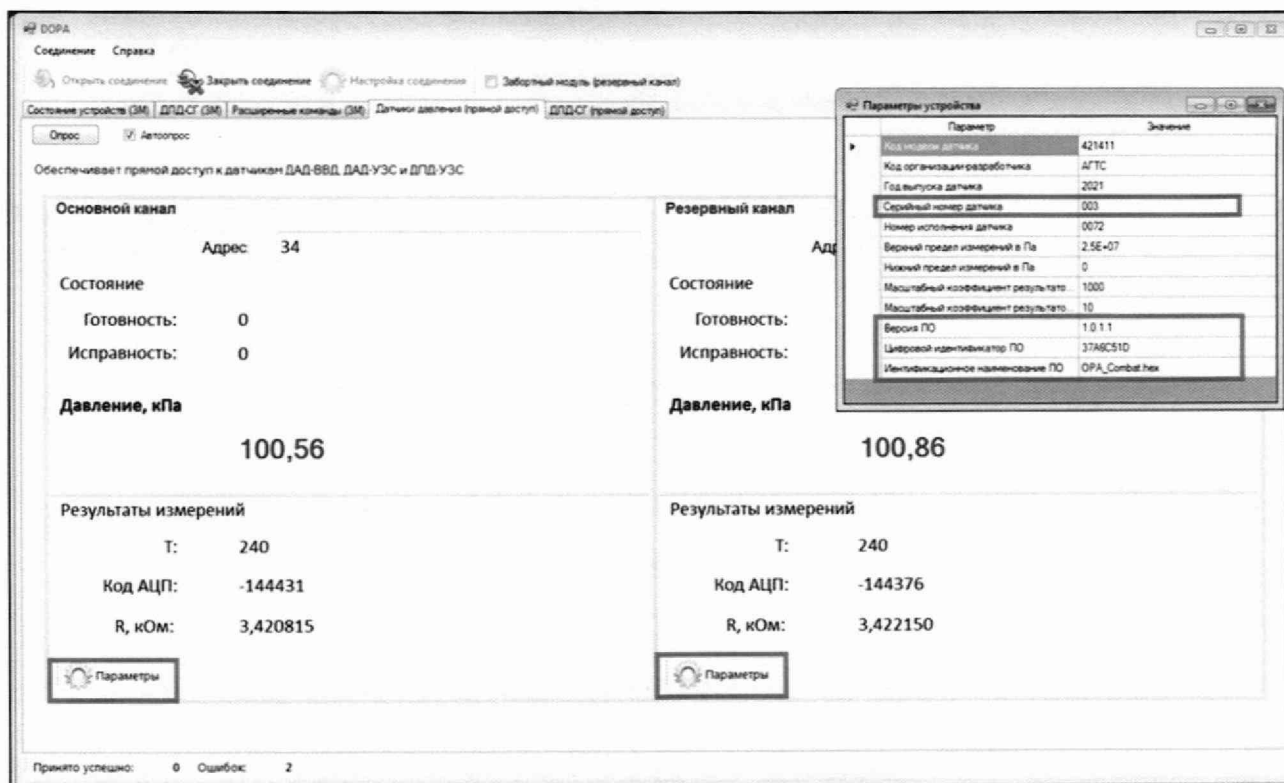


Рисунок 4.

8.3 Наименование, версия и цифровой идентификатор встроенного ПО должен соответствовать, указанным в описании типа. Заводской номер должен соответствовать указанному на корпусе прибора.

8.4 Датчики давления, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение погрешности измерений давления.

9.1.1 Приведенную к верхнему пределу измерений погрешность датчиков определить методом непосредственного сличения показаний датчика с показаниями эталона (эталонов) не менее, чем при 5 значениях, равномерно распределенных во всем диапазоне измерений включая нижний и верхний предел измерений.

9.1.1.1 Допускается выбирать первую поверяемую точку равную (10 ± 5) кПа абс. для датчиков ДАД-УЗС.

9.1.1.2 Первая поверяемая точка датчиков ДАД-ВВД, ДПД-УЗС и ДПД-СГ устанавливается при связи с атмосферой.

9.1.1.3 Допускается выбирать последнюю поверяемую точку с отклонением от верхнего предела измерений давления не более чем на 1 % от диапазона измерений.

9.1.1.4 Допускается проводить поверку датчиков абсолютного давления ДАД-УЗС и ДАД-ВВД в части диапазона измерений выше атмосферного давления с использованием эталона избыточного давления и эталонного барометра. В данном случае эталонным значением давления будет являться алгебраическая сумма показаний эталонного барометра и эталона избыточного давления. При этом отношение алгебраической суммы абсолютных погрешностей эталонного барометра и эталона избыточного давления к абсолютной погрешности поверяемого датчика должно соответствовать установленному в Государственной поверочной схеме.

9.1.2 Провести подключение датчика к ПК в соответствии с п. 7.2 настоящей методики.

9.1.4 Перед определением погрешности следует создать и выдержать не менее 2 мин давление, равное от 80 % до 100 % от верхнего предела измерений, после чего необходимо сбросить давление.

9.1.5 Установить первую поверяемую точку в соответствии с п. 9.1.1, выдержать при этом значении 1 мин после чего провести отсчет показаний эталона (эталонов) и показаний датчика по основному и резервному каналу. Далее установить следующие точки в соответствии с п. 9.1.1 при приближении к выбранному значению давления со стороны меньших значений (при прямом ходе) и со стороны больших значений (при обратном ходе), при этом следует провести выдержку при установленных значениях давления не менее 1 мин, после чего провести отсчет показаний эталона (эталонов) и показаний поверяемого датчика по основному и резервному каналу.

10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Приведенная (к ВПИ) погрешность измерений давления в каждой контрольной точке γ , %, рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{впи}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где: $P_{\text{изм}}$ – давление, измеренное манометром, кПа;

$P_{\text{эт}}$ – показания эталона, кПа;

$P_{\text{впи}}$ – верхний предел измерений, кПа.

Результаты поверки считаются положительными, если значения γ во всех контрольных точках не превышают пределов допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений давления, приведенных в описании типа на датчики.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Датчики, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений в установленной форме.

11.2 При отрицательных результатах поверки датчики к дальнейшему применению не допускают, сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений выдают извещение о непригодности в установленной форме.

Заместитель начальника отдела 202
ФГБУ «ВНИИМС»

Инженер 2 кат. отдела 202
ФГБУ «ВНИИМС»



Р.В. Кузьменков

А.Ю. Акименко