



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»


_____ А. В. Копытов
«10» _____ 2023 г.
М. п. 

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи давления Анемон ПД-01

Методика поверки

РВНЕ.0002-2023 МП

г. Москва
2023 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления Анемон ПД-01 (далее – преобразователи), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Диспетчерские Системы и Технологии» (ООО «ДИСИСТЕХ»), и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке преобразователей, по подтверждению соответствия преобразователей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке преобразователей должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа преобразователей и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого преобразователя к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых преобразователей к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 101-2011 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 года № 2900;

- ГЭТ 23-2010 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления	да	да	10.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления среды в потоке	да	да	10.3
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые преобразователи и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 2900 в диапазоне абсолютного давления от 30 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления не более ± 125 Па.	Барометр образцовый переносной БОП-1М-3 (далее также – эталон), рег. № 26469-17
	Диапазон воспроизведенных давлений от 30 до 110 кПа	Камера барометрическая
	-	Считыватель показаний ¹⁾
п. 10.3 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления среды в потоке	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 2653 в диапазоне измерений давления не менее: - для преобразователя модификации Анемон ПД-01(Д) 25/Х ₃ – от 0 до 25 Па; - для преобразователя модификации Анемон ПД-01(Д) 50/Х ₃ – от 0 до 50 Па. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного давления (соразмерные приведенной (к диапазону измерений) погрешности) не более: - для преобразователя модификации Анемон ПД-01(Д) 25/Х ₃ – $\pm 0,8$ Па; - для преобразователя модификации Анемон ПД-01(Д) 50/Х ₃ – $\pm 1,0$ Па.	Манометр цифровой МО-05М (далее также – эталонный манометр), рег. № 82489-21.
	-	Считыватель показаний ¹⁾
	-	Устройство, создающее воздушный поток ¹⁾
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.</p> <p>¹⁾Поставляется изготовителем преобразователей давления Анемон ПД-01.</p>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые преобразователи и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид преобразователя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;

– отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и преобразователь допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, преобразователь к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– изучить эксплуатационную документацию на поверяемый преобразователь и на применяемые средства поверки;

– выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;

– подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;

– провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

При опробовании включить преобразователь совместно со считывающим устройством. Для преобразователя модификации Анемон ПД-01(А) Х₃ – убедиться в отображении показаний атмосферного давления, для преобразователя модификации Анемон ПД-01(Д) Х₂/Х₃ – убедиться в выходе преобразователя в рабочий режим, на считывающем устройстве должны отсутствовать ошибки.

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании преобразователь модификации Анемон ПД-01(А) Х₃ отображает показания атмосферного давления, преобразователь модификации Анемон ПД-01(Д) Х₂/Х₃ выходит в рабочий режим, на считывающем устройстве отсутствуют ошибки.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее также – ПО) подтвердить соответствие номера версии (идентификационного номера ПО), указанного в паспорте на преобразователь, с номером версии, указанным в описании типа.

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Абсолютная погрешность измерений атмосферного давления Δ , кПа, определяется по формуле:

$$\Delta = P_{\text{изм.аб}} - P_{\text{эт.аб}} \quad (1)$$

где $P_{\text{изм.аб}}$ – значение давления, измеренное преобразователем, кПа;

$P_{\text{эт.аб}}$ – значение давления, измеренное эталоном, кПа.

10.1.2 Приведенная (к диапазону измерений) погрешность измерений давления среды в потоке γ , %, определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{д}}} \cdot 100 \quad (2)$$

где $P_{\text{изм}}$ – значение давления, измеренное преобразователем, Па;

$P_{\text{эт}}$ – значение давления, измеренное эталонным манометром, Па;

$P_{\text{д}}$ – диапазон измерений преобразователя, Па.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления

Определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить преобразователь к считывателю показаний и включить устройства.
- 2) Включить камеру барометрическую с подключенным эталоном.
- 3) Разместить преобразователь и считыватель показаний в рабочем объеме камеры барометрической.
- 4) Провести серию измерений при следующих значениях абсолютного давления: 30 кПа; 50 кПа; 70 кПа; 90 кПа; 110 кПа. Допускается устанавливать значения абсолютного давления с отклонением ± 10 % по показаниям эталона, но не выходя за диапазон измерений преобразователя.
- 5) Серию измерений начинают с нижнего значения диапазона измерений с последующим увеличением давления до верхнего значения диапазона измерений (прямой ход), затем проводят измерения при обратном ходе, снижая значения давления от верхнего предела до нижнего предела диапазона измерений давления.
- 6) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления по формуле (1) для всех поверяемых точек.

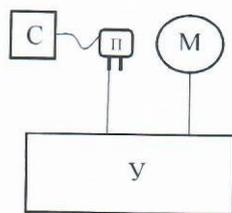
Преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений атмосферного давления не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2), поверку преобразователя прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

10.3 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления среды в потоке

Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления среды в потоке проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить преобразователь к считывателю показаний и включить устройства.
- 2) Собрать схему, указанную на рисунке 1. Устройство, создающее воздушный поток, подключить к плюсовой камере преобразователя.



П – поверяемый преобразователь; С – считыватель показаний; М – эталонный манометр; У – устройство, создающее воздушный поток

Рисунок 1 – Схема подключения

- 3) Провести серию измерений при следующих значениях давления:
 - для преобразователя модификации Анемон ПД-01(Д) 25/Х₃: 3 Па; 5 Па; 10 Па; 15 Па; 20 Па; 25 Па;
 - для преобразователя модификации Анемон ПД-01(Д) 50/Х₃: 3 Па; 10 Па; 20 Па; 30 Па; 40 Па; 50 Па.

Указанные значения давления устанавливают при помощи устройства, создающего воздушный поток, путем вращения соответствующего регулятора. Допускается устанавливать значения давления с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям эталонного манометра, но не выходя за диапазон измерений преобразователя.

4) Серию измерений начинают с нижнего значения диапазона измерений с последующим увеличением давления до верхнего значения диапазона измерений (прямой ход), затем проводят измерения при обратном ходе, снижая значения давления от верхнего предела до нижнего предела диапазона измерений давления.

5) Рассчитать значение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления среды в потоке по формуле (2) для всех поверяемых точек.

Преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления среды в потоке не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.3 (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3), поверку преобразователя прекращают, результаты поверки по п. 10.3 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия преобразователя метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и соответствие полученных значений метрологических характеристик преобразователей требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.3 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик преобразователей требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.3 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии преобразователя метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки преобразователя подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на преобразователь знака поверки, и (или) внесением в паспорт преобразователя записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Протокол поверки преобразователя оформляется по произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики преобразователей давления Анемон ПД-01

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений атмосферного давления, кПа	от 30 до 110
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, кПа	$\pm 0,5$
Диапазон измерений давления среды в потоке, Па - для модификации Анемон ПД-01(Д) 25/Х ₃ - для модификации Анемон ПД-01(Д) 50/Х ₃	от -25 до +25 от -50 до +50
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления среды в потоке, %: - для модификации Анемон ПД-01(Д) 25/Х ₃ - для модификации Анемон ПД-01(Д) 50/Х ₃	$\pm 5,0$ $\pm 3,0$