

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

М. С. Казаков

2022 г.

М. п.

A blue circular official stamp of the Federal Scientific Center of Energy (VNIIE). The stamp contains the text: "ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «ЭНЕРГО» НИЦ" around the perimeter, "ОГРН 1277002667828" on the right, and "МОСКВА" at the bottom. In the center, there is a stylized logo and the text "ЭНЕРГО НИЦ". A horizontal line is drawn across the stamp, with a signature and the date "2022 г." written to its right. Below the stamp, the initials "М. п." are printed.

Государственная система обеспечения единства измерений

Манометры дифференциальные двухсильфонные СУД-3

Методика поверки

МП-НИЦЭ-035-22

г. Москва
2022 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	3
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	7
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на манометры дифференциальные двухсильфонные СУJ-3 (далее – манометры), изготавливаемые ChengDuLanShi Cryogenic Technology CO., LTD, Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость манометра к ГЭТ 23-2010 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 года № 1339.

1.3 Поверка манометра должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками – 2 года.

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

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Необходимость выполнения при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые манометры и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «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	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки		
р. 9	Рабочий эталон единицы давления 4-го разряда и выше в диапазоне от 0 до 300 кПа в соответствии с Приказом № 1339	Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, рег. № 58668-14
Вспомогательные средства поверки		
р. 8; 9	Диапазон задания избыточного давления от -0,095 до 6 МПа	Помпа пневматическая ручная Элемер PV-60
р. 8; 9	Диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,20$ кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
р. 8; 9	Диапазон измерений температуры окружающей среды от 0 до +60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(1-2)$ %	Термогигрометр ИВА-6Б2, рег. № 46434-11
р. 9	-	Преобразователь интерфейса RS-232-USB для связи ПДЭ с ПК МИГР-05U-2
р. 9	-	Персональный компьютер IBM PC; наличие интерфейсов Ethernet и USB; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.06.2018 г. № 1339.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые манометры и применяемые средства поверки.

6.2 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений манометров и эталонных средств измерений.

6.3 Запрещается снимать поверяемый манометр с устройства для создания давления без сброса давления.

6.4 Манометр должен быть присоединен к устройству для создания давления и находиться в положении, соответствующем обозначению, имеющемуся на манометре или указанию в документации. Если обозначение рабочего положения отсутствует, то при поверке манометр должен быть установлен так, чтобы плоскость циферблата была вертикальна с допускаремым отклонением $\pm 5^\circ$, (если иное не оговорено в НТД), а цифры и знаки должны быть расположены без наклона.

6.5 Для манометров с верхним пределом измерений до 250 кПа включительно, а также имеющих обозначение "OXYGEN", давление в манометрах должно создаваться воздухом или нейтральным газом, кроме случаев, специально оговоренных в документации на манометр.

6.6 Рабочие среды образцовых приборов должны соответствовать их документации.

Допускается применение других сред, не вызывающих коррозии деталей и узлов образцового прибора, если они оговорены в техдокументации на поверяемый манометр.

6.7 Манометры, предназначенные для измерения давления кислорода, должны сопровождаться письменной гарантией обезжиривания, без которой их поверка запрещена. В качестве рабочей среды, передающей давление манометрам для измерения давления кислорода, рекомендуется вода или воздух. Не допускаются среды, загрязненные маслом и органическими примесями.

Допускается поверять такие манометры без применения разделительной камеры. Для этого внутренние полости устройства для создания давления и образцового прибора должны быть обезжирены и заполнены чистой водой. Обезжиривание должно быть подтверждено соответствующим документом. В качестве образцового прибора должен быть применен деформационный манометр с надписью «кислород».

Допускается вместо воды (воздуха) использовать другие жидкости (газы), взаимодействие которых с кислородом безопасно.

6.8 Устройство для создания давления должно обеспечивать плавное повышение и понижение давления, а также постоянство давления во время отсчета показаний и выдержке манометров под давлением, равным верхнему пределу измерений.

6.9 Если рабочей средой при поверке является жидкость, то торец штуцера манометра и торец штуцера образцового деформационного манометра или торец поршня грузопоршневого манометра) должны находиться в одной горизонтальной плоскости с допускаемой погрешностью:

$$\Delta H \leq 10^{-3} \gamma \frac{P_{max}}{\rho g} \quad (1)$$

где γ – предел допускаемой основной погрешности манометра в процентах от нормирующего значения (верхнего предела измерений P_{max});

ρ – плотность рабочей среды;

g – ускорение свободного падения.

6.10 При отсутствии технической возможности выполнения требований п.6.9 настоящей методики в показания образцового (или поверяемого) манометра должна быть внесена поправка, учитывающая влияние столба рабочей среды:

$$\Delta p = \rho g \Delta \quad (2)$$

Поправка прибавляется к показаниям того манометра, уровень расположения торца которого выше.

Примечание. Для манометров, имеющих корректор нуля, допускается учитывать поправку путем установки стрелки на нулевую отметку после подсоединения к образцовому прибору.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид манометра соответствует описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
- комплектность перечню, указанному в паспорте;
- заводской номер соответствует указанному в паспорте;
- отсутствие механических повреждений и загрязнений штуцера (препятствующие при-соединению и не обеспечивающие герметичность и прочность соединения), корпуса, стрелки, стекла, циферблата, влияющих на эксплуатационные свойства и препятствующие правильному отсчету показаний;
- соединение корпуса с держателем прочное, не допускающее смещения корпуса

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 манометр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, манометр 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 манометр и на применяемые средства поверки;
- выдержать манометр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 1 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 При опробовании проверяется герметичность и работоспособность манометра и осуществляется в следующей последовательности:

- подключить основные средства поверки, указанные в таблице 2, к манометру согласно их эксплуатационной документации. Манометр должен быть установлен вертикально;
- плавно повышать давление до верхнего предела диапазона измерений давления поверяемого манометра;
- при подаче давления, показания манометра должны изменяться пропорционально величине воздействующего давления, без заедания и скачков стрелки;
- выдержать в течение пяти минут манометр под давлением, равном верхнему пределу диапазона измерений;
- в течение пятиминутной выдержки не должно наблюдаться падение показаний давления на манометре более чем на 2 % верхнего предела измерений;
- после необходимо плавно понижать давление;
- стрелка не должна касаться циферблата и стекла манометра.

Результаты проверки считать положительными, если при подаче давления, показания манометра изменяются пропорционально величине воздействующего давления, без заедания и скачков стрелки; в течение пятиминутной выдержки под давлением не наблюдается падение показаний давления на манометре более чем на 2 % верхнего предела измерений.

8.3 Установка стрелки на нулевую отметку и проверка положения стрелки у нулевой отметки осуществляется в следующей последовательности:

- манометр необходимо выдержать под давлением в пределах от 90 до 100 % верхнего предела измерений, в течение 1 – 2 мин;
- после выдержки манометра под давлением, необходимо плавно понижать давления до нулевой отметки.

Результаты проверки считать положительными, если стрелка манометра при отсутствии давления находится на нулевой отметке шкалы (допускается отклонение стрелки на значение, не превышающее предела допускаемой основной погрешности).

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений дифференциального давления.

Определение приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений дифференциального давления проводить в следующей последовательности:

- 1) открыть клапан для измерения давления газа, для испытаний использовать клапан для измерения гидростатического давления;
- 2) собрать схему подключения, приведенную на рисунке 1.

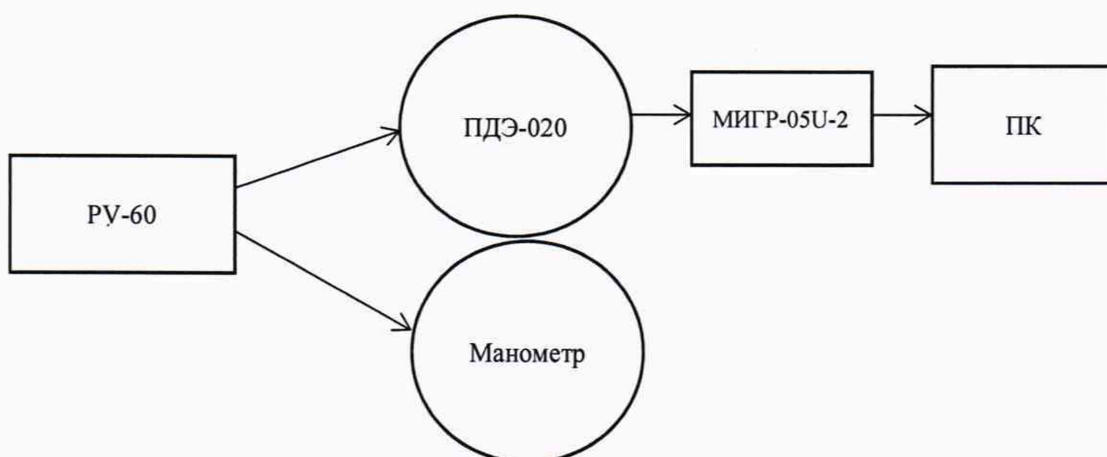


Рисунок 1 – Схема подключения при определении приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений дифференциального давления манометра

3) при помощи Элемер PV-60 одновременно на ПДЭ-020 и поверяемый манометр подать не менее пяти значений дифференциального давления, распределенных внутри диапазона измерений в зависимости от модификации манометра, отчет показаний вести при достижении оцифрованных меток шкалы манометра (Таблица А.1 Приложение А);

4) стрелку поверяемого манометра установить на оцифрованную метку шкалы манометра, а действительное значение давления считать по ПДЭ-020;

5) определить приведенную (к диапазону измерений) основную погрешность дифференциального давления по формуле (3) при прямом ходе;

6) выдержать манометр на максимальной точке в течение 2 минут;

7) после плавно понижать давление до оцифрованных меток шкалы манометра;

8) стрелку поверяемого манометра установить на оцифрованную метку шкалы манометра, а действительное значение давления считать по ПДЭ-020;

9) определить приведенную (к диапазону измерений) основную погрешность дифференциального давления по формуле (3) при обратном ходе;

10) вариация показаний для каждой проверяемой отметки шкалы, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений, определяется по формуле (4).

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Приведенная (к диапазону измерений) основная погрешность измерений дифференциального давления, γ_p , %, определяется по формуле:

$$\gamma_p = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где, $P_{\text{изм}}$ – показания поверяемого манометра, кПа;

$P_{\text{эт}}$ – эталонное значение давления, измеренное ПДЭ, кПа;

$P_{\text{н}}$ – нормирующее значение давления, равно диапазону измерений поверяемого манометра, кПа.

10.2 Вариация показаний для каждой поверяемой отметки шкалы, γ_v , % определяется по формуле:

$$\gamma_v = \frac{P_{\text{эт}2} - P_{\text{эт}1}}{P_{\text{н}}} \cdot 100 \quad (4)$$

где, $P_{эт2}$ и $P_{эт1}$ – эталонное значение давления, измеренное ПДЭ, при понижении и повышении давления соответственно, кПа;

P_n – нормирующее значение давления, равно диапазону измерений поверяемого манометра, кПа.

Манометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной основной погрешности измерений дифференциального давления не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда манометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку манометра прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

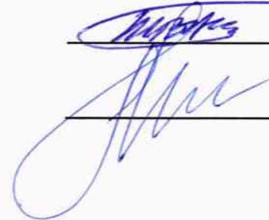
11.1 Результаты поверки манометра подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

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

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

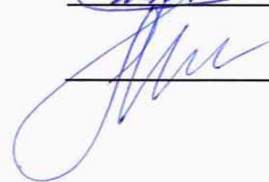
11.4 Протоколы поверки манометра оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Казаков М.С.

Инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Мещерякова Ю.А.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики манометров

Таблица А.1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений дифференциального давления, кПа ¹⁾ , для модификации: - СУЖ-3-15 - СУЖ-3-20 - СУЖ-3-25 - СУЖ-3-30 - СУЖ-3-50 - СУЖ-3-75 - СУЖ-3-100 - СУЖ-3-125 - СУЖ-3-150 - СУЖ-3-200 - СУЖ-3-250 - СУЖ-3-300	от 0 до 15 от 0 до 20 от 0 до 25 от 0 до 30 от 0 до 50 от 0 до 75 от 0 до 100 от 0 до 125 от 0 до 150 от 0 до 200 от 0 до 250 от 0 до 300
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений дифференциального давления, %	±2,5
Вариация показаний, в долях от пределов допускаемой приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности	1,0
Температурный коэффициент K_t , %/°С, не более	0,1
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 от 30 до 80 от 86 до 106
¹⁾ Шкала давления может градуироваться в других единицах измерений, допускаемых к применению на территории РФ.	