



ОКПД2 26.51.52.130

Патент: № 2598691

КАЛИБРАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ

СТЭМИКС

ТУ 26.51.52-007-21511288-2022

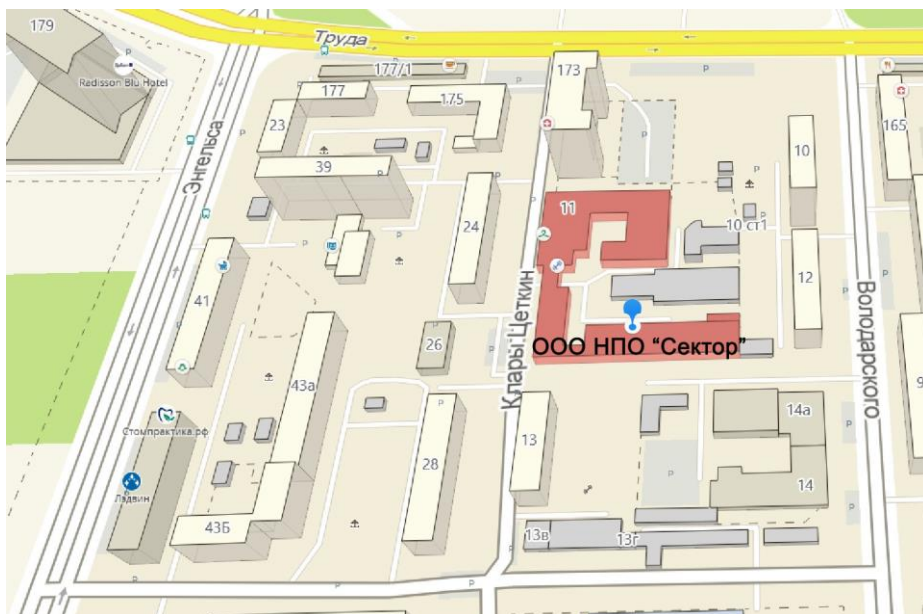
*Руководство
по эксплуатации
С-2100.000.00 РЭ*

ООО НПО «Сектор»

проектирование и производство метрологического оборудования

ООО НПО «Сектор»

проектирование и производство метрологического оборудования



Россия, 454080, г. Челябинск ул. Клары Цеткин 11, помещение 5

тел.: +7(351) 211-54-55, 277-76-79

e-mail: info@nposector.ru, nposector@gmail.com

web: www.nposector.ru

ОСНОВНЫЕ ЗНАКИ ВНИМАНИЯ



меры предосторожности



возможность повреждения прибора



общие замечания

Перед эксплуатацией и обслуживанием внимательно изучите настоящее руководство.

ИЗМЕНЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	5
1.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
1.3	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
1.4	УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ НЕ ТРЕБУЕТСЯ ВВЕДЕНИЕ ПОПРАВОК НА ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ	7
1.5	ПАРАМЕТРЫ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	8
1.6	ВРЕМЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ВЫХОДНОГО ДАВЛЕНИЯ	8
1.7	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	8
1.8	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	9
1.9	МАРКИРОВКА	11
1.10	УПАКОВКА	11
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	12
2.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	12
2.2	ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	12
2.3	ОПРОБОВАНИЕ	14
2.4	СОЗДАНИЕ ДАВЛЕНИЯ	15
2.5	ВВЕДЕНИЕ ПОПРАВОК НА ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ КАЛИБРАТОРА	16
2.6	ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	18
2.7	ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ	19
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	21
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ	22
5	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	23
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ)	24
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СТАНДАРТНАЯ НОМЕНКЛАТУРА НАВЕСОК И ГРУЗОВ)	25

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на калибраторы давления пневматические СТЭМИКС (в дальнейшем калибраторы) и содержит технические данные, устройство и правила эксплуатации, хранения и транспортирования калибратора.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Калибраторы предназначены для воспроизведения единицы давления газа при поверке и калибровке средств измерений давления.

Принцип действия калибраторов основан на динамическом взаимодействии неуплотненного поршня и потока воздуха вытекающего из сопла, при котором происходит уравнивание силы, суммарным весом поршня, грузоприемного устройства и установленных на нем грузов.

Основным элементом прибора является преобразователь силы в давление, состоящий из сопла, установленного на задатчик избыточного давления и поршня. Поршень устанавливается в сопло задатчика. На поршень надевается грузоприемное устройство (в дальнейшем навеска), на которое навешиваются грузы. Совместный вес поршня, навески и грузов преобразуется в пневматическое выходное давление, которое подается на вход поверяемого средства измерений давления.

Калибраторы предназначены для измерения давления и применяются при проведении поверки, калибровки и ремонта различных средств измерения и регулирования давления, датчиков давления, сигнализаторов давления, реле давления и регистрирующих приборов и являются эталонным средством измерения давления.

Калибраторы имеют модификации:

— по значению верхнего предела основного диапазона воспроизводимого избыточного давления, кПа;

- по значению нижнего предела основного диапазона воспроизводимого избыточного давления, кПа;
- по классу точности (значению предела допускаемой относительной погрешности в основном диапазоне измерений).

По желанию Заказчика может быть изготовлен комплект грузов для обеспечения поверки датчиков давления и других средств измерений давления в точках поверки в соответствии с их методиками поверки с минимальной комбинацией сменных грузов в требуемых единицах измерений (кПа, кгс/м2, бар, мм вод.ст. и др.).

По желанию Заказчика может быть изготовлен дополнительный комплект грузов в единицах измерений давления отличных от единиц измерений основного комплекта грузов (кПа, кгс/м2, бар, мм вод.ст. и др.).

Условное обозначение при заказе приведено в приложении А.

1.2 Технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 1-2.

Таблица 1– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхний предел основного диапазона воспроизводимого избыточного давления, кПа ⁽¹⁾	от 250 до 630
Нижний предел основного диапазона воспроизводимого избыточного давления, кПа ⁽²⁾	от 10 до 40
Нижний предел воспроизводимого избыточного давления, кПа	0,6
Дискретность воспроизведения давления, кПа	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности в основном диапазоне воспроизведения единицы давления от класса точности (погрешность нормируется в процентах (%) от воспроизводимой величины): - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	±0,01 % ±0,02 % ±0,05 %
Пределы абсолютной погрешности в дополнительном диапазоне воспроизведения единицы давления ⁽³⁾ : - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	±5 Па ±10 Па ±15 Па
Примечание ⁽¹⁾ определяется при заказе; ⁽²⁾ определяется при заказе; ⁽³⁾ дополнительный диапазон это диапазон между нижним пределом основного диапазона и нижним пределом измерений.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	Сжатый воздух класса загрязненности 1 по ГОСТ 17433-80 или азот газообразный по ГОСТ 9293-74
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	265×340×260
Масса (без грузов), кг, не более	6
Средняя наработка на отказ, ч	8000
Средний срок службы, лет	8
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа - тряска, вибрации и удары	от +15 до +30 80 от 84 до 106,7 не допускаются

Сведения о содержании драгоценных металлов: драгоценные материалы не содержатся.

1.3 Условия эксплуатации

- температура окружающего воздуха¹, °С: от +15 до +30;
- атмосферное давление², кПа: от 84 до 106,7;
- относительная влажность окружающего воздуха³, %, не более: 80;
- тряска, вибрации и удары должны отсутствовать.

1.4 Условия, при которых не требуется введение поправок на выходное давление

- температура окружающего воздуха, °С: от +18 до +22;
- атмосферное давление, кПа: от 98,3 до 104,3;
- относительная влажность окружающего воздуха, %: до 80;
- несовпадение плоскости среза сопла калибратора и плоскости измерений средства измерений, применяемого для поверки, не более 100 мм.

¹ абсолютная погрешность измерения температуры не более ±1,0 °С

² абсолютная погрешность измерений атмосферного давления не более ±0,5 кПа

³ абсолютная погрешность измерений относительной влажности не более ±5 %

1.5 Параметры пневматического питания

Питание калибраторов осуществляется сжатым воздухом класса загрязненности 1 по ГОСТ 17433 со следующими параметрами:

- давление питания ($P_{\text{пит}}$), кПа: $P_{\text{пит}} = P_{\text{впи}} \cdot 1,5 \pm 20$;
- объемный расход при условиях по ГОСТ 2939-63 ($Q_{\text{пит}}$), м³/с:

$$Q_{\text{пит}} = 25 \cdot 10^{-5} \cdot P_{\text{впи}} / 630;$$

где $P_{\text{впи}}$ – значение верхнего предела основного диапазона воспроизводимого избыточного давления в кПа.

1.6 Время установления выходного давления

Время установления выходного давления нормируется при объеме глухой камеры в линии 10^{-4} м³ (0,1 л) и пневматической линии связи с внутренним диаметром 4 мм, длиной до 1,5 м, не более 60 с.

Примечания:

- глухая камера – емкость, которая в процессе работы не сообщается с атмосферой;
- допускается подключение калибратора к глухой камере с объемом более 0,1 л без нормирования времени установления давления.

1.7 Комплект поставки

Комплект поставки приведен в таблице 3. Перечень набора стандартных грузов приведен в приложении В.

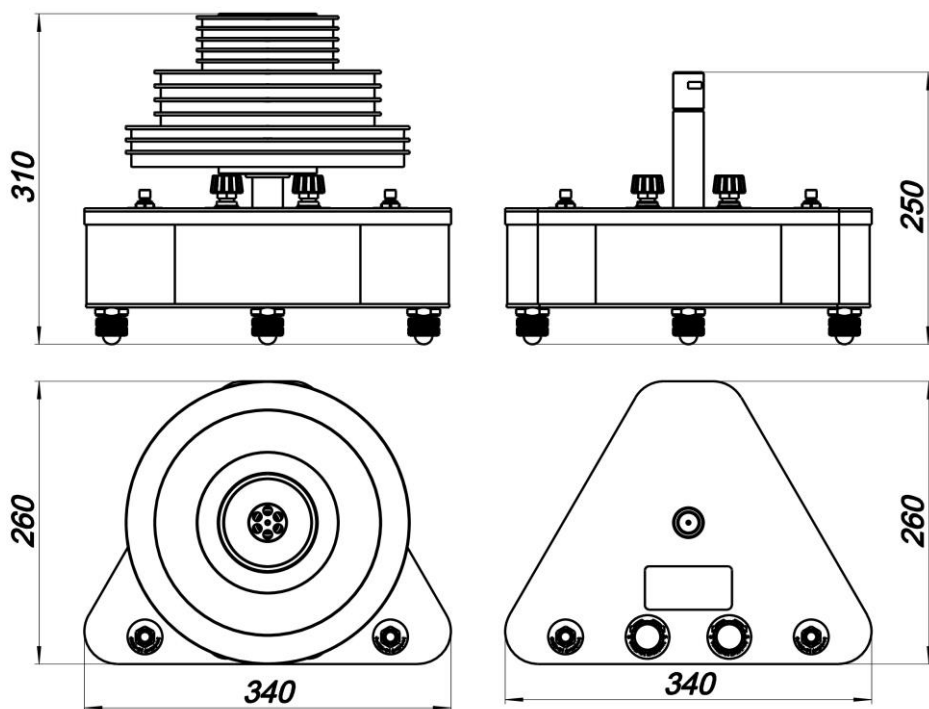
Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Задатчик давления	C-2100.000.00	1
Измерительная поршневая система (из карбида вольфрама)	-	1
Набор грузов (кПа) ⁽²⁾ Груз 100 кПа – 2...4 шт., Груз 50 кПа – 2...3 шт., Груз 40 кПа – 1 шт., Груз 20 кПа – 2...3 шт., Груз 10 кПа – 1...2 шт., Груз 5 кПа – 1 шт., Груз 2 кПа – 2 шт., Груз 1 кПа – 1 шт., Груз 500 Па – 1 шт., Груз 200 Па – 2 шт., Груз 100 Па – 1 шт.	C-2100.700.00	1 ⁽¹⁾
Укладка: поршень, навеска №1 с подгоночным грузом до 600 Па, ⁽²⁾	C-2100.800.00	1

Наименование	Обозначение	Количество
навеска №2 с подгоночным грузом до 2,5 кПа, ⁽²⁾		
навеска №3 с подгоночным грузом до 10,0 кПа ⁽²⁾		
Трубка 4 мм (длина 2 м)	—	1
Комплект переходных штуцеров	—	1
Уровень накладной	С-2100.900.00	1
Приспособление для проверки герметичности	С-2100.910.00	1
Комплект запасных частей и принадлежностей	—	1
Паспорт	С-2100.000.00 ПС	1
Руководство по эксплуатации	С-2100.000.00 РЭ	1
Методика поверки	—	1
Примечание ⁽¹⁾ определяется при заказе; ⁽²⁾ единицы номинала воспроизведения давления определяется при заказе.		

1.8 Устройство и принцип работы

На рисунках 1, 2 показаны основные элементы калибратора. Калибратор (рисунок 1, а) состоит из Задатчика (рисунок 1, б), поршня (поз. 3, рисунок 2), навески (поз. 4, рисунок 2) и комплекта грузов (поз. 2, рисунок 2). На стойку (поз. 19) Задатчика (поз. 1) установлено сопло (поз. 15). Форма сопла (поз. 15) и поршня (поз. 3) обеспечивает безотрывное истечение струи относительно сопла (эффект Коанда) для уменьшения влияния вытекающей струи на поршень. Конструкция сопла и поршня защищена патентом на изобретение № 2598691. На плите Задатчика (поз. 1) расположен входной порт давления питания (поз. 10), клапан подачи питания на прибор (поз. 11), порт выходного давления (поз. 13), клапан подачи выходного давления (поз. 12).



а — калибратор: задатчик давления, поршень, навеска и набор грузов

б — задатчик давления

Рисунок 1 — Размеры калибратора

Основным элементом Задатчика является сопло (поз. 15), которое накручивается на стойку (поз. 19), при этом, на стойке устанавливается вставка (поз. 17), которая обеспечивает необходимый перепад давления для функционирования калибратора. Внутри вставки вворачивается капилляр (порз. 16) для сглаживания пульсаций выходного давления. Резиновое уплотнение (поз. 18) обеспечивает герметичность Задатчика. Подвод и отвод давления производится по трубкам (поз. 20).

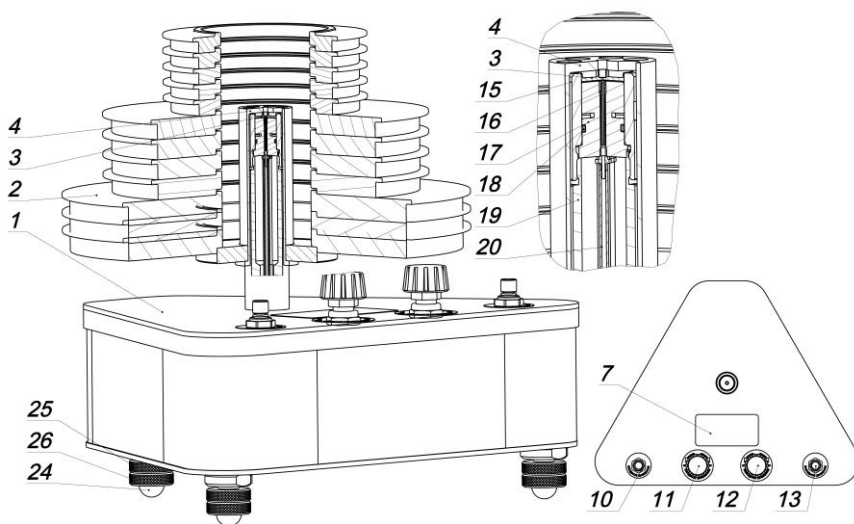


Рисунок 2 - Устройство калибратора

1.9 Маркировка

1.9.1 На прикрепленной к калибратору табличке (поз. 7) нанесены следующие надписи:

- серийный номер и обозначение модели;
- год изготовления;
- класс точности;
- диапазон измерения давления;

1.10 Упаковка

Упаковка произведена в соответствии с конструкторской документацией и обеспечивает сохранность манометра при транспортировании и складском хранении в течение гарантийного срока

2 Использование по назначению

2.1 Общие указания

2.1.1 При получении калибратора необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения (не вскрывая тару) составить акт и обратиться в транспортную организацию. Вскрытие поврежденной тары и выемку калибратора необходимо произвести в присутствии представителя транспортной организации с целью определения состояния манометра.

2.1.2 Проверить комплектность калибратора в соответствии с таблицей 3.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Калибратор должен быть установлен в горизонтальном положении путем регулировки ножек (поз. 24, рисунок 2) с помощью уровня накладного (входит в комплект поставки, таблица 3) установленного на срез сопла (поз. 15, рисунок 2). Вращение ножек (поз. 24) производить с помощью маховика (поз. 26). После выставления по уровню, положение ножек (поз. 24, рисунок 2) зафиксировать стопорной гайкой (поз. 25, рисунок 2). Калибратор должен быть установлен в удобном для обслуживания и работы месте. Поверхность, на которую устанавливается калибратор, должна быть твердой и не подверженной вибрациям и тряске. Вблизи не должно быть отопительных устройств, открытых окон, сквозняков.

2.2.2 Перед включением в работу необходимо:

- выдержать калибратор при температуре окружающего воздуха (15-30) °C не менее 24 часов;
- удалить заглушки, закрывающие отверстия штуцеров, снять колпачок с сопла и положить их в укладку;
- проверить герметичность калибратора в соответствии с п. 2.7;
- тщательно протереть сопло, поршень, грузоприемное устройство и грузы тканью, смоченной в бензине, затем протереть их бязью, смоченной в спирте. Ткань не должна оставлять ворса на поверхностях (таблица 6).

- сопло и поршень протирать перед каждой серией измерений.

Таблица 4 - Месячные нормы протирачных материалов, необходимых при эксплуатации калибратора в течение месяца

Наименование промывочных и протирачных материалов	Норма
Бензин авиационный Б-70 ГОСТ 1012	0,2 л
Спирт этиловый ректификованный ГОСТ Р 51652	0,25 л
Бязь ГОСТ 29298	0,6 м ²
Обрезки льняных или полульняных тканей ГОСТ 15968	0,6 м ²

2.2.3 Перед работой с калибратором необходимо запитать давлением, подсоединив трубку 4х2 к калибратору (поз. 10, рисунок 1). Питание калибраторов должно осуществляться сжатым воздухом класса загрязненности 1 по ГОСТ 17433 со следующими параметрами:

- давление питания ($P_{\text{пит}}$), кПа:

$$P_{\text{пит}} = P_{\text{впи}} \cdot 1,5 \pm 20;$$

- объемный расход при условиях по ГОСТ 2939-63 ($Q_{\text{пит}}$), м³/с:

$$Q_{\text{пит}} = 25 \cdot 10^{-5} \cdot P_{\text{впи}} / 630;$$

где $P_{\text{впи}}$ – значение верхнего предела основного диапазона воспроизводимого избыточного давления в кПа.

2.2.4 Каждый раз перед началом работы необходимо задавать на выходе калибратора максимальное давление. Для этого:

- плавно опустить поршень в сопло;
- надеть на поршень навеску;
- убедиться, что поршень всплыл и свободно плавает в сопле;
- навесить на навеску грузы, обеспечивающие в сумме с поршнем, навеской верхний предел измерений прибора;



ВНИМАНИЕ

НАВЕШИВАТЬ ГРУЗЫ НА ГРУЗОПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО ОСТОРОЖНО, БЕЗ РЫВКОВ, ЧТОБЫ ИЗБЕЖАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОРШНЕВОЙ ПАРЫ И ПОВЕРХНОСТИ ГРУЗОВ!

- убедиться, осторожно коснувшись навески, что поршень всплыл и свободно плавает в сопле без резких остановок и вибраций;
- оставить калибратор в нагруженном состоянии не менее 5 мин;
- снять грузы, навеску и поршень.

2.3 Опробование

2.3.1 К штуцеру «Выходное давление» подсоединить средство измерения давления с верхним пределом измерений 1,0 МПа, не менее класса точности 1,0.

2.3.2 Создать давление равное ВПИ:

- плавно опустить поршень в сопло;
- надеть на поршень навеску №3 с подгоночным грузом номиналом 10,0 кПа;
- убедиться, что поршень всплыл и свободно плавает в сопле;
- навесить на навеску грузы, обеспечивающие в сумме с поршнем, навеской верхний предел измерений прибора;
- убедиться, осторожно коснувшись навески, что поршень всплыл и свободно плавает в сопле без резких остановок и вибраций.

2.3.3 Создаваемое давление должно соответствовать ВПИ, контроль давления выполнять по подключенному средству измерения давления.

2.4 Создание давления

- подать давление питания на калибратор в соответствии с требованиями к калибратору (п. 1.5), подсоединив источник питания к штуцеру поз. 10, клапан подачи входного давления поз. 11 закрыт;
- подключите поверяемый прибор к выходному штуцеру (поз. 13), клапан подачи выходного давления (поз. 13) в положении «Закрыт»;
- создайте необходимое давление: поместите поршень в сопло, выберите необходимую навеску и наложите необходимое количество грузов;
- после всплытия поршня (поршень переместиться из нижнего положения в рабочее), откройте клапан подачи выходного давления поз. 13, давление начнет поступать в полость поверяемого прибора;

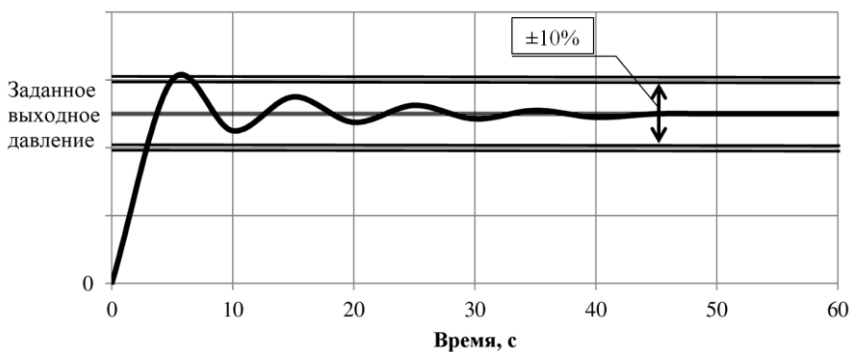


Рисунок 3 – Схема увеличения давления в калибраторе



ПРИМЕЧАНИЕ

При наличии заедания движения поршня с навеской необходимо:

- проверить выставление калибратора по уровню, 2.2;
- произвести чистку поршня и сопла (поз. 4), промыв притертые поверхности поршня и цилиндра бензином ГОСТ 1012 и протереть папиросной бумагой, для более полной консультации по промывке поршневой пары свяжитесь с предприятием-изготовителем.

2.5 Введение поправок на выходное давление калибратора

Принцип действия калибратора основан на динамическом взаимодействии поршня и потока воздуха, вытекающего из сопла. Сила, создаваемая весом поршня, навески и грузов, преобразуется в выходное давление P_H . Значение выходного давления (P_H) при нормальных условиях определяется по формуле (п. 1.4):

$$P_H = \frac{m_H \cdot g_a \cdot (1 - \rho_B / \rho_M)}{F_{\text{эф}}} \cdot 10, \quad (1)$$

где

P_H – номинальное выходное давление калибратора при нормальных условиях, Па;

m_H – общая масса грузов, г;

g_a – нормальное ускорение свободного падения под которое подогнаны грузы, м/с^2 ;

$F_{\text{эф}}$ – значение эффективной площади, см^2 ;

ρ_B – плотность окружающего воздуха ($\rho_B = 1,2 \text{ кг/м}^3$, ГОСТ 8.395-80 и ГОСТ OIML R 111-1-2009);

ρ_M – условная плотность материала поршня, навески и грузов калибратора ($\rho_M = 8000 \text{ кг/м}^3$, ГОСТ OIML R 111-1-2009).

Уравнение измерений (1) приведено для нормальных условий п. 1.4. При отклонении условий проведения измерений от нормальных в уравнение измерений следует вводить поправки на выходное давление, учитывающие воздействие влияющих факторов.

2.5.1 Поправка на температуру окружающего воздуха

При температуре окружающего воздуха отличной от 20°C , действительное значение выходного давления P определяется по формуле:

$$P = P_H \cdot [1 + \alpha \cdot (20 - t)], \quad (2)$$

где

α – коэффициент расширения материала поршня и сопла, равный $1,7 \cdot 10^{-5}$ [1/°C];

t – температура окружающего воздуха, °C.

2.5.2 Поправка на влияние столба воздуха

При несовпадении плоскости среза сопла калибратора и плоскости, в которой измеряет давление соединенный с ним прибор, действительное значение выходного давления P определяется по формуле:

$$P = P_H \cdot \left(1 + \frac{\rho_B \cdot g_M \cdot 10^{-3} \cdot h}{P_H} \right), \quad (3)$$

где

h – расстояние между плоскостью среза сопла калибратора и плоскостью, в которой измеряет давление соединенный с ним прибор, мм;

g_M – ускорение свободного падения для местности, в которой эксплуатируется калибратор, м/с²;

знак "+" – если плоскость среза сопла выше плоскости измерений давления поверяемого прибора;

знак "–" – если плоскость среза сопла ниже плоскости расположения чувствительного элемента поверяемого прибора.

2.5.3 Поправка на ускорение свободного падения

При эксплуатации калибратора в местности с ускорением свободного падения отличным от ускорения в паспорте и свидетельстве о поверке, действительное значение выходного давления P определяется по формуле:

$$P = P_H \cdot \frac{g_M}{g_a}, \quad (4)$$

где g_a – ускорение свободного падения, под которое откалиброваны массы грузов калибратора, указанное в паспорте и свидетельстве о поверке, м/с²;

g_M – ускорение свободного падения для местности, в которой эксплуатируется калибратор, м/с².

2.5.4 Поправка на атмосферное давление

При атмосферном давлении отличном от 760 мм рт. ст. действительное значение выходного давления P определяется по формуле:

$$P = P_H \cdot \left[1 + 10^{-3} \cdot \left(\sqrt{\frac{P_a}{760}} - 1 \right) \right], \quad (5)$$

где P_a – атмосферное давление в момент измерений, мм рт. ст.

2.5.5 С учетом всех приведенных выше поправок действительное значение выходного давления P определяется по формуле:

$$P = P_H \cdot \frac{g_M}{g_a} \cdot [1 + \alpha \cdot (20 - t)] \cdot \left(1 + \frac{\rho_B \cdot g_M \cdot 10^{-3} \cdot h}{P_H} \right) \times \left[1 + 10^{-3} \cdot \left(\sqrt{\frac{P_a}{760}} - 1 \right) \right] \quad (6)$$

2.6 Перечень возможных неисправностей

Возможные неисправности, их причины и действия по их устранению приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Возможные неисправности

Неисправности	Причины неисправностей	Действия по устранению неисправностей
Поршень пульсирует	Калибратор не выставлен по уровню	Выставить калибратор по уровню (п. 3.2).
Поршень не всплывает Поршень не вращается при осторожном прикосновении к грузоприемному устройству	Калибратор не выставлен по уровню	Выставить калибратор по уровню (п. 3.2).
	Поршень и рабочая поверхность сопла загрязнены	Промыть поршень и сопло (3.4)
	Негерметичность системы калибратора	Проверить герметичность калибратора (2.7) и внешних соединений
	Клапан «Входное давление» закрыт	Открыть клапан «Входное давление»

Неисправности	Причины неисправностей	Действия по устранению неисправностей
Поршень не всплывает Поршень не вращается при осторожном прикосновении к грузоприемному устройству	Недостаточное давление питания	Проверить значение входного давления на соответствие п. 2.2.3

2.7 Проверка герметичности

Общую герметичность калибратора проверять следующим образом:

- заглушить сопло калибратора давления, прижав к срезу сопла (поз. 3, рисунок 2) пластину (поз.33) с резиновым кольцом 20-25-030 ГОСТ 9833 (поз.32) приспособления для проверки герметичности (входит в комплект поставки);
- приспособление для проверки герметичности состоит: маховик (поз. 36), гайки (поз. 35), винта (поз. 34), пластины (поз. 33), кронштейна (поз. 31), кольца резинового 20-25-030 ГОСТ 9833 (поз. 32);

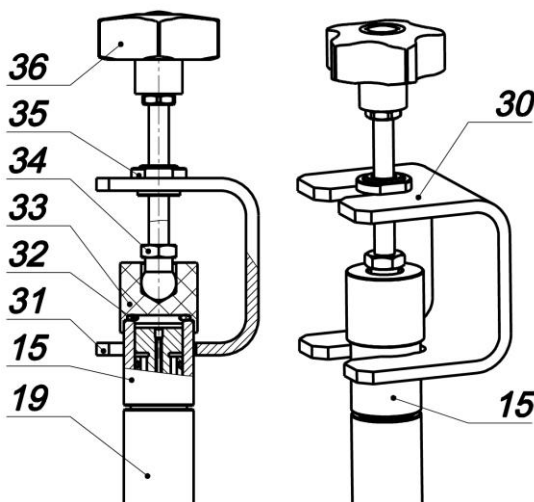


Рисунок 4 – Приспособление для проверки на герметичность

– подсоединить средство измерения давления класса точности 0,4 с верхним пределом измерений 1,0 МПа к штуцеру «Выходное давление» (поз. 13) калибратора;

– открыть клапан подачи выходного давления (поз. 12);

– подать на штуцер «Входное давление» калибратора избыточное давление равное верхнему пределу измерений калибратора.

– открыть клапан «Входное давление»;

– после достижения на выходе давления равному верхнему пределу измерений калибратора, закрыть клапан «Входное давление» и сбросить давление до него;

– выдержать систему под давлением в течение 5 мин для окончания переходных термодинамических процессов;

– система считается герметичной, если в течение последующих 5 мин спад давления не превышал 5%, давление контролировать по манометру.

В случае негерметичности системы место течи определить обмыливанием всех мест уплотнений и при выявлении место течи устранить.

Если неисправность устранить не удалось, калибратор давления необходимо сдать в ремонт.



ВНИМАНИЕ

**ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕРКИ
ГЕРМЕТИЧНОСТИ, ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ
КАЛИБРАТОРА, ПЛАВНО СБРОСЬТЕ ДАВЛЕНИЕ, ОСЛАБЛЯЯ
ПРИЖАТИЕ ПЛАСТИНЫ (ПОЗ. 33, РИСУНОК 3)
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ,
ВРАЩАЯ ВИНТ (ПОЗ. 34) МАХОВИКОМ РУКОЯТКИ
(ПОЗ. 36)**

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание калибратора сводится к его поддержанию в рабочем состоянии.

3.1.2 Работы по обслуживанию калибратора, регулировку и устранение неисправностей разрешено проводить только лицам не моложе 18 лет, признанным годными к работе по состоянию здоровья, прошедшим вводный и первичный инструктажи по технике безопасности и противопожарной безопасности, а также прошедшие стажировку и обучение на рабочем месте. Обучение проводить по программе, составленной с учетом ГОСТ 12.0.004 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения», ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», ОСТ 92-8751 «Пневмогидросистемы. Общие технические требования» и ОСТ 92-9510 «Пневмогидросистемы. Правила безопасности эксплуатации».

3.1.3 При проведении технического обслуживания и ремонта, необходимо убедиться в отсутствии давления в системе калибратора.

3.1.4 Обслуживающий персонал перед работой с калибратором обязан проверять его на отсутствие внешне заметных повреждений. При появлении неисправностей, которые устранить не удалось, необходимо обратиться к изготовителю для проведения ремонтных работ.

3.2 Периодически, раз в пол года, проверять правильность установки калибратора в горизонтальном положении, следующим образом:

- установите на сопло (поз. 15, рисунок 2) накладной уровень (входит в комплект поставки, таблица 5);

- отрегулируйте горизонтальное положение среза сопла в 2х взаимно перпендикулярных плоскостях с использованием ножек (поз. 24) вращением маховика (поз. 26);

- после выставления калибратора по уровню, положение ножек (поз. 24) зафиксировать стопорной гайкой (поз. 25).

3.3 Периодически, раз в месяц, прочищать центральный капилляр (поз. 16, рисунок 2) калибратора следующим образом:

- вывернуть капилляр (поз.16, рисунок 2) из вставки сопла (поз. 17);
- прочистить капилляр проволокой диаметром (0,7-0,8) мм;
- установить капилляр на место;
- после окончания процедуры прочистки центрального капилляра выполнить пункт 3.2 настоящего руководства по эксплуатации.

3.4 Периодически, раз в пол года, протирать сопло, вставку, поршень, навески и комплект грузов, следующим образом:

- снимите сопло (поз. 15, рисунок 2), вращая его против часовой стрелки;
- тщательно протрите сопло (поз. 15) и вставку (поз. 17) без ворсовой ветошью спиртом этиловым ректифицированным ГОСТ Р 51652;
- установите сопло (поз. 15) на стойку (поз. 19);
- после установки сопла (поз. 15) на место выполнить пункт 3.2 настоящего руководства по эксплуатации;
- тщательно протрите навески и грузы без ворсовой ветошью спиртом этиловым ректифицированным ГОСТ Р 51652.

4 Техническое освидетельствование

4.1 Калибратор подлежит первичной и периодической поверке.

Поверка Калибратора проводится согласно МП-02-2024-20 «Калибраторы давления пневматические СТЭМИКС. Методика поверки».

5 Транспортирование и хранение

5.1 Калибратор транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (в том числе авиатранспортом – в отапливаемых, герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

5.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5, для морских перевозок в трюмах условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

5.3 Условия хранения должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

5.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки манометр, упакованный в транспортную тару, не должен подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

5.5 Способ укладки транспортной тары должен исключать возможность перемещения манометра при транспортировании.

5.6 Ящики с калибраторами должны транспортироваться и храниться в определенном положении, в соответствии с обозначенными манипуляционными знаками.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Условное обозначение калибратора при заказе:

Калибратор давления пневматический СТЭМИКС -	250	-	10	-	0,01	-	кПа/ба р	-	9,8145	ТУ 26.51.52- 007- 2151128 8-2022
	↓		↓		↓		↓		↓	
	1		2		3		4		5	

где:

- верхний предел основного диапазона воспроизводимого избыточного давления, кПа;
- нижний предел основного диапазона воспроизводимого избыточного давления, кПа;
- класс точности калибратора, выбирается из ряда 0,01; 0,02; 0,05;
- единицы номиналов основного комплекта грузов, через «/» приводится значение единиц номинала дополнительного набора грузов (кгс/м², бар, мм вод.ст. и др.);
- ускорение свободного падения, под которое подгоняются грузы м/с².

Пример обозначения:

Калибратор давления пневматический

СТЭМИКС – 250 – 10 – 0,01 – кПа/бар/(кгс/м²) – 9,8145 ТУ 26.51.52-007-21511288-2022

Приложение Б

стандартная номенклатура навесок и грузов

Таблица В.1. – Номенклатура грузов стандартного комплекта

Наименование	Создаваемое давление, кПа ⁽¹⁾	Номенклатура грузов
СТЭМИКС–250	0,6-250	100 Па – 1 шт., 200 Па – 2 шт., 500 Па – 1 шт., 1 кПа – 1 шт., 2 кПа – 2 шт., 5 кПа – 1 шт., 10 кПа – 1 шт., 20 кПа – 2 шт., 40 кПа – 1 шт., 50 кПа – 3 шт.
СТЭМИКС–400	0,6-400	100 Па – 1 шт., 200 Па – 2 шт., 500 Па – 1 шт., 1 кПа – 1 шт., 2 кПа – 2 шт., 5 кПа – 1 шт., 10 кПа – 1 шт., 20 кПа – 2 шт., 40 кПа – 1 шт., 50 кПа – 2 шт., 100 кПа – 2 шт.
СТЭМИКС–600	0,6-600	100 Па – 1 шт., 200 Па – 2 шт., 500 Па – 1 шт., 1 кПа – 1 шт., 2 кПа – 2 шт., 5 кПа – 1 шт., 10 кПа – 1 шт., 20 кПа – 2 шт., 40 кПа – 1 шт., 50 кПа – 2 шт., 100 кПа – 4 шт.
СТЭМИКС–630	0,6-630	100 Па – 1 шт., 200 Па – 2 шт., 500 Па – 1 шт., 1 кПа – 1 шт., 2 кПа – 2 шт., 5 кПа – 1 шт., 10 кПа – 2 шт., 20 кПа – 3 шт., 40 кПа – 1 шт., 50 кПа – 2 шт., 100 кПа – 4 шт.

⁽¹⁾ единицы номинала воспроизведения давления определяется при заказе.

Таблица В.2. – Номенклатура масс грузов стандартного комплекта

Создаваемое номинальное давление	Номинальная масса груза, г	Габаритный размер, не более (диаметр x высота), мм
100 Па	3	Ø50x4
200 Па	6	Ø50x6
500 Па	15	Ø60x6
1 кПа	30	Ø74x6
2 кПа	60	Ø98x6
5 кПа	150	Ø90x10
10 кПа	300	Ø90x12
20 кПа	600	Ø90x22
40 кПа	1200	Ø135x16
50 кПа	1500	Ø150x16
100 кПа	3000	Ø210x16

Таблица В.3. – Номенклатура масс навесок стандартного комплекта

Наименование навески	Создаваемое номинальное давление	Номинальная масса груза, г	Габаритный размер, не более (диаметр x высота), мм
навеска №1 с подгоночным грузом	600 Па	18	Ø90x30
навеска №2 с подгоночным грузом	2,5 кПа	75	Ø90x45
навеска №3 с подгоночным грузом	10,0 кПа	300	Ø90x100

ДЛЯ ЗАМЕТОК

