

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ

Палладий-3М

Методика поверки

ИБЯЛ.413411.048МП

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы Палладий-3М (в дальнейшем – газоанализатор) и устанавливает методику первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 12 месяцев.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование:	6.2		
- проверка работоспособности;	6.2.1	Да	Да
- определение электрического сопротивления изоляции;	6.2.2	Да	Да
- проверка электрической прочности изоляции;	6.2.3	Да	Нет
- проверка срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации и коммутации внешних цепей	6.2.4	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик:	6.3		
- определение основной абсолютной погрешности газоанализатора;	6.3.1	Да	Да
- определение вариации показаний газоанализатора	6.3.2	Да	Да
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений:	6.4		
- проверка номера версии. Проверка цифрового идентификатора ПО	6.4.1	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка газоанализатора прекращается.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.1 и поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) согласно таблице 2.2.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
4.1; 6	Термометр ТЛ-2М по ТУ 22-2021.003-88, диапазон от 0 до 100 °С, цена деления 1°С
4.1; 6	Барометр-анероид М-67 по ТУ 25-04-1797, диапазон от 610 до 790 мм рт. ст., ± 0,8 мм рт. ст.
4.1; 6	Психрометр МВ-4М по ТУ 25-1607.054-87, диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 % , температуры от минус 25 до плюс 50 °С
6.2; 6.3	Секундомер СОСпр-26-2 по ГОСТ 5072-79, 60/60, кл.2
6.2	Мегаомметр М4100/3 по ТУ 25-04-2131-72, диапазон измерения от 0 до 500 МОм, погрешность измерения ± 1 %
6.2	Установка для проверки электрической безопасности GPI-735А; диапазон вых. напряжения от 100 до 6000 В; диапазон установки по току от 0,01 до 10,0 мА; диапазон измерения сопротивления изоляции при напряжении 50 и 100 В от 1 до 2000 МОм, при напряжении 500 и 1000 В от 1 до 10000 МОм (максимальный ток утечки 40 мА)
6.2	Фольга алюминиевая ДПРХМ 0,100x300 НД АД1 ГОСТ 618-73
6.2	Вольтметр универсальный цифровой В7-38; ХВ2.710.005 ТУ, диапазон измерения напряжения от 10 <sup>-5</sup> до 10 <sup>3</sup> В, диапазон измерения силы тока от 10 <sup>-5</sup> – 2 x 10 <sup>3</sup> мА, диапазон измерения сопротивления 10 <sup>-5</sup> – 2 x 10 <sup>4</sup> кОм
6.2; 6.3	Ротаметр РМ-0,1 ГУЗ по ТУ 25-02,070213-82, верхний предел 0,1 м <sup>3</sup> /ч, кл. 4
6.3	Вольтамперметр М2044, ТУ 25-7514.0106-86, шкала 0,75 мА - 30 А; (15 мВ - 600 В) кл. 0,2
6.3	Вентиль точной регулировки, ИБЯЛ.306249.006
6.3	Трубка ПВХ 4x1,5 по ТУ2247-465-00208947-2006
6.3	Поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) номера в Госреестре ГСО-ПГС 3843-87, 3844-87, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92, ГСО-ПГС 5004-89 выпускаемый по ТУ 2114-001-00226247-2010 в соответствии с таблицей 2.2

Таблица 2.2

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав	Характеристика ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
		Содержание определяемого компонента, объемная доля, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемого отклонения, объемная доля, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой погрешности аттестации, объемная доля, млн <sup>-1</sup>	
1	СО-воздух	(1,2 мг/м <sup>3</sup> ) 1,0	± 0,5	± 0,3	5004-89
2		(25 мг/м <sup>3</sup> ) 21	± 2	Относительная ± (-0,1X+5,3) %	3843-87
3		(46 мг/м <sup>3</sup> ) 39	± 4	Относительная ± 2 %	3844-87
<p>Примечания</p> <p>1 X – значение концентрации определяемого компонента, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, объемная доля, млн<sup>-1</sup>.</p> <p>2. Допускается получение указанных ГСО-ПГС на другом оборудовании при условии обеспечения характеристик, не хуже указанных</p>					

2.2 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2.3 Допускается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- требования техники безопасности и производственной санитарии выполнять согласно «Правилам по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения» ПОТ РО-14000-001-98, утвержденным департаментом экономики машиностроения министерства экономики РФ 12.03.98;
- требования техники безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соответствовать “Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением” (ПБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.
- сброс газа при поверке газоанализатора по ГСО-ПГС должен осуществляться за пределы помещения;
- помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- в помещении запрещается пользоваться открытым огнем и курить;
- к поверке допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации ИБЯЛ.413411.048РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия, если они не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха,	°С	$20 \pm 5$ ;
- относительная влажность,	%	$60 \pm 15$ ;
- атмосферное давление,	кПа	$101,3 \pm 4,0$ ;
	(мм рт. ст.)	$(760 \pm 30)$ ;
- напряжение питания,	В	$230^{+23}_{-45}$
- частота питающей сети,	Гц	$50 \pm 1$
- расход ГСО-ПГС,	дм <sup>3</sup> /мин	$1,0 \pm 0,1$ ;
- механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме поля Земли),		

влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены;

- отсчет показаний проводить через 5 мин после подачи ГСО-ПГС.

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- ознакомиться с настоящей методикой поверки и руководством по эксплуатации ИБЯЛ.413411.048РЭ;

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;

- проверить наличие паспортов и сроки годности поверочных газовых смесей;

- баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре поверки не менее 24 ч;

- газоанализатор должен быть выдержан при температуре поверки не менее 4 ч;

- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

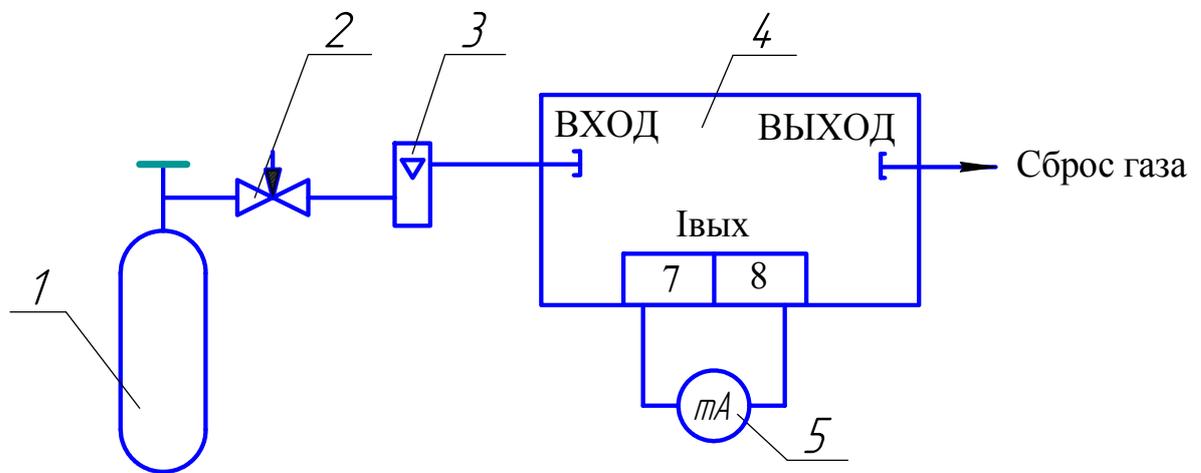
- ознакомиться с руководством по эксплуатации и подготовить газоанализатор к работе согласно разделу 2 руководства по эксплуатации ИБЯЛ.413411.048РЭ;

- перед определением метрологических характеристик провести корректировку нуля и чувствительности.

- проверку газоанализатора по ГСО-ПГС проводить по схеме рисунка 1 с выключенным побудителем расхода;

- перед началом проверки сопротивления и прочности изоляции корпус газоанализатора обернуть в алюминиевую фольгу;

- подключение газоанализатора к электрической сети питания, проводить по схеме рисунка 2.



- 1 – баллон с ГСО-ПГС;  
 2 – вентиль точной регулировки;  
 3 – ротамер;  
 4 – газоанализатор;  
 5 – миллиамперметр.

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5

Рисунок 1 – Схема поверки газоанализатора по ГСО-ПГС

Конт.	Цепь	
1	~230 В	→
2	~230 В	→ ~230 В
3		
4	Заземляющий провод	⏚
5		
6	+ 12 В	
7	Общ.	

Рисунок 2 - Схема подключения газоанализаторов к электрической сети питания

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре газоанализатора должно быть установлено:

- 1) отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на метрологические характеристики газоанализатора;
- 2) наличие пломб;
- 3) наличие маркировки газоанализатора, соответствующей руководству по эксплуатации ИБЯЛ.413411.048РЭ;
- 4) комплектность газоанализатора, указанная в руководстве по эксплуатации ИБЯЛ.413411.048РЭ;
- 5) исправность органов управления, настройки и коррекции;
- 6) наличие всех видов крепежа.

Примечание – Комплектность газоанализатора проверять только при первичной поверке при выпуске из производства.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра газоанализатора положительные, если он соответствует указанным выше требованиям.

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 Проверка работоспособности

6.2.1.1 Включить газоанализатор и провести проверку работоспособности газоанализатора в соответствии с разделом 2 руководства по эксплуатации ИБЯЛ.413411.048РЭ.

6.2.1.2 Газоанализатор считается работоспособным, если:

- при включении газоанализатора на передней панели загорается индикатор единичный зеленого цвета;
- на дисплее появляется номер версии ПО, происходит подсчет и вывод контрольной суммы на индикатор;
- газоанализатор переходит в режим прогрева, который сопровождается изменением надписи на дисплее каждую минуту, в течении 15 мин, ведя обратный отсчет окончания прогрева, и прерывистым свечением индикаторов единичных «ПОРОГ1» и «ПОРОГ2»;
- по окончании прогрева газоанализатор переходит в основной режим измерения.

## 6.2.2 Определение электрического сопротивления изоляции

6.2.2.1 Определение электрического сопротивления изоляции проводить мегаомметром при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности до 80 %. Газовый канал газоанализатора должен быть заполнен окружающим воздухом, электрическое питание отключено, а сетевой переключатель включен. ГСО-ПГС во время проверки через газоанализатор не пропускать.

6.2.2.2 Испытательное напряжение постоянного тока 500 В прикладывать между соединенными вместе контактами 1,2 разъема «СЕТЬ» и:

- корпусами разъемов «Iвых» и «RS-232»;
- штуцерами «ВХОД» и «ВЫХОД».

Отсчет показаний проводить спустя 10 с после приложения напряжения.

6.2.2.3 Результаты операции поверки положительные, если полученное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

## 6.2.3 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.3.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить на пробойной установке при температуре окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности до 80 %. Газовый канал газоанализатора должен быть заполнен окружающим воздухом, электрическое питание отключено, а сетевой переключатель включен. ГСО-ПГС во время проверки через газоанализатор не пропускать.

6.2.3.2 Испытательное, практически синусоидальное, напряжение 1500 В прикладывать между соединенными вместе контактами 1,2 разъема «СЕТЬ» и:

- соединенными вместе контактами 1 - 8 разъема «Iвых»;
- соединенными вместе контактами 2, 3, 5 разъема «RS-232»;
- корпусами данных разъемов;
- штуцерами «ВХОД» и «ВЫХОД».

6.2.3.3 Испытательное напряжение изменять от нуля до заданного значения за время от 5 до 20 с. Изоляцию выдерживать под испытательным напряжением в течение 1 мин. Снижение испытательного напряжения от заданного значения до нуля осуществлять в течение такого же времени.

6.2.3.4 Результаты операции поверки положительные, если за время проверки не наблюдается признаков пробоя изоляции или поверхностного перекрытия изоляции.

6.2.4 Проверка срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации и коммутации внешних цепей

6.2.4.1 В соответствии с разделом 2 ИБЯЛ.413411.048РЭ установить пороговые значения срабатывания сигнализации «Порог1» равное  $16 \text{ мг/м}^3$ , а «Порог2» -  $29 \text{ мг/м}^3$ .

Примечание – Допускается проводить проверку одновременно с определением основной абсолютной погрешности.

6.2.4.2 Подать на вход газоанализатора ГСО-ПГС №2.

6.2.4.3 Зарегистрировать включение индикатора «Порог1» и замыкание между собой контактов 2 и 3 разъема «Iвых». Замыкание контактов проверять при помощи вольтметра В7-38, переведенным в режим измерения сопротивления.

6.2.4.4 Подать на вход газоанализатора ГСО-ПГС №3.

6.2.4.5 Зарегистрировать включение индикаторов «Порог2» и «Порог 1». Зарегистрировать замыкание между собой контактов 5 и 6, а также контактов 2 и 3 разъема «Iвых».

6.2.4.6 Результаты операции поверки положительные, если:

- происходит срабатывание предупредительной сигнализации при подаче ГСО-ПГС №2, и аварийной сигнализации при подаче ГСО-ПГС №3;
- происходит замыкание между собой контактов в соответствии с п 6.2.4.3 и п. 6.2.4.5.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности газоанализатора

6.3.1.1 Определение основной абсолютной погрешности проводить при поочередном пропуске через газоанализатор ГСО-ПГС в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3. Состав и характеристики ГСО-ПГС приведены в таблице 2.2.

6.3.1.2 Подключить к контактам 7 и 8 выходного разъема «Iвых» вольтамперметр типа М2044, в режиме измерения тока. Отсчет показаний производить с дисплея газоанализатора и по вольтамперметру.

6.3.1.3 Определить значение основной абсолютной погрешности газоанализатора ( $\Delta$ ) в каждой точке поверки по формуле

$$\Delta = A_j - A_{0j}, \quad (6.1)$$

где  $A_j$  – показания газоанализатора по дисплею в  $j$ -ой точке поверки,  $\text{мг/м}^3$ ;

$A_{0j}$  - действительное значение концентрации определяемого компонента в  $j$ -ой точке поверки, указанное в паспорте на ГСО-ПГС,  $\text{мг/м}^3$ .

6.3.1.4 Определить значение основной абсолютной погрешности по выходному токовому сигналу (0 - 5), (4 - 20) мА на ГСО-ППС №№ 1, 2, 3 по формуле (6.1), при этом показания газоанализатора по токовому выходу определить по формуле

$$A_j = \frac{I_j - I_0}{K}, \quad (6.2)$$

где  $I_j$  – значение выходного сигнала, при подаче ГСО-ППС №1 (№2 или №3), мА;

$I_0$  – начальное значение выходного сигнала, равное

- 0,0 – для выходного токового сигнала 0 - 5 мА;

- 4,0 – для выходного токового сигнала 4 - 20 мА;

$K$  – коэффициент пропорциональности, равный:

$0,1 \frac{\text{мА} \cdot \text{м}^3}{\text{мг}}$  – для выходного токового сигнала 0 – 5 мА;

$0,32 \frac{\text{мА} \cdot \text{м}^3}{\text{мг}}$  – для выходного токового сигнала 4 – 20 мА.

6.3.1.5 Результаты операции поверки положительные, если полученные значения основной абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки не превышает:

-  $\pm 0,75 \text{ мг/м}^3$  на участке диапазона измерения от 0 до 3  $\text{мг/м}^3$ ;

-  $\pm (0,75 + 0,085 (A_{\text{ВХ}} - 3)) \text{ мг/м}^3$  на участке диапазона измерения от 3 до 50  $\text{мг/м}^3$ ,

где  $A_{\text{ВХ}}$  – массовая концентрация оксида углерода на входе газоанализатора,  $\text{мг/м}^3$ .

### 6.3.2 Определение вариации показаний газоанализатора

6.3.2.1 Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности на ГСО-ППС №2.

6.3.2.2 Определить вариацию показаний по формуле

$$b_{\Delta} = \frac{A_{j\delta} - A_{j\text{м}}}{\Delta_{\text{д}}}, \quad (6.3)$$

где  $A_{j\delta}$ , ( $A_{j\text{м}}$ ) - показания газоанализатора при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений содержания определяемого компонента, зарегистрированные по дисплею газоанализатора или рассчитанные по формуле (6.2) по выходному токовому сигналу,  $\text{мг/м}^3$ ;

$\Delta_{\text{д}}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора, равные

$\pm (0,75 + 0,085 (A_{\text{ВХ}} - 3)) \text{ мг/м}^3$ .

6.3.2.3 Результаты операции поверки положительные, если полученное значение вариации показаний в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности не превышает 0,5.

6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений

6.4.1 Проверка номера версии. Проверка цифрового идентификатора ПО.

6.4.1.1 Проверку номера версии и цифрового идентификатора ПО проводить в следующем порядке:

- включить и прогреть газоанализатор согласно указаниям РЭ;
- убедиться, что на индикаторе газоанализатора появился номер версии ПО;
- после этого, происходит подсчет контрольной суммы с помощью алгоритма CRC-16 и вывод контрольной суммы на индикатор.

6.4.1.2 Результаты операции поверки положительные, если зарегистрированные номер версии ПО и значение контрольной суммы исполняемого кода соответствуют значениям, указанным в руководстве по эксплуатации ИБЯЛ.413411.048РЭ.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признают годным к применению, производят клеймение путем нанесения оттиска поверительного клейма на защитной крышке газоанализатора на свободном месте или делают соответствующую отметку в руководстве по эксплуатации ИБЯЛ.413411.048РЭ, или оформляют и выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

7.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признают непригодным к применению, эксплуатацию газоанализатора запрещают. Клеймо предыдущей поверки гасят, свидетельство о поверке аннулируют, делают отметку о непригодности в руководстве по эксплуатации ИБЯЛ.413411.048РЭ и оформляют извещение о непригодности установленной формы в соответствии ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности

7.4 Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для нанесения оттисков клейм приведена на рисунке 3.

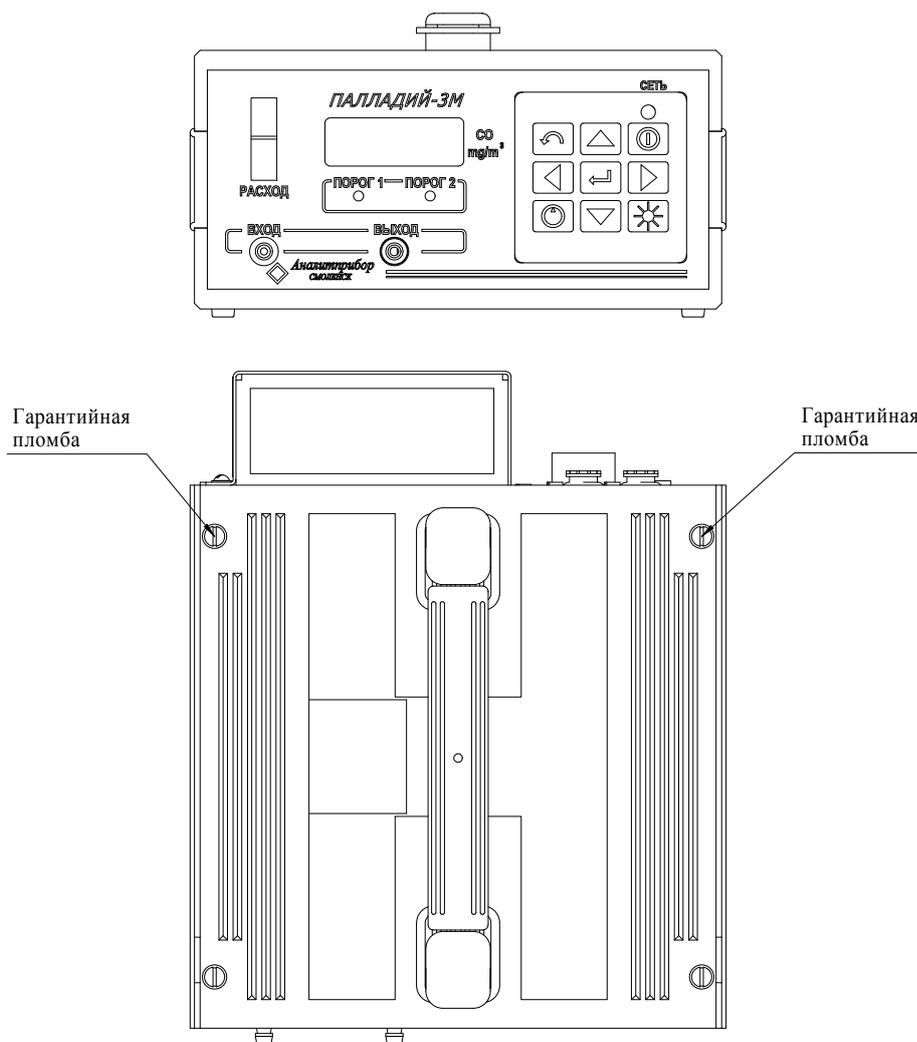


Рисунок 3 - Схема пломбировки газоанализатора от несанкционированного доступа и обозначение мест для нанесения оттисков клейм

