

Переносной газоанализатор кислорода и азота АГХ

Паспорт,
техническое описание
и
инструкция по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	4
5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	4
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	5
7. ПОРЯДОК РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	6
8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
9. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	9
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВКЕ.....	9
11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	9

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий паспорт, совмещенный с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, предназначен для изучения технических характеристик, принципа действий, устройства и правил эксплуатации переносного газоанализатора кислорода и азота АГХ (в дальнейшем - газоанализатор).

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Газоанализатор АГХ предназначен для определения объемной доли кислорода (азота) в кислородно-азотных смесях методом поглощения кислорода медью и поглотительными реактивами из определённого объема газа с последующим измерением объема оставшегося газа (азота) без применения электрического питания.

Газоанализатор имеет общеклиматическое исполнение "0", но предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от 5 до 45°C.

2.2. Рабочие условия применения газоанализатора:

- а) температура окружающего воздуха от 5 до 45°C;
- б) давление атмосферное (не нормируется);
- в) относительная влажность окружающего воздуха:
 - не более 90% при температуре от 5 до 35°C,
 - не более 80% при температуре от 35 до 45°C.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Объем измерительной бюретки равен $62,85^{+0,10}_{-0,30}$ мл.

3.2. Цены делений шкалы измерительной бюретки в зависимости от участка диапазона измерений и погрешность градуировки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Участок диапазона измерений объемной доли, %		Цена деления, %	Погрешность градуировки, не более, %
по кислороду	по азоту		
от 97,3 до 99,8 от 0,3 до 4,0	от 0,2 до 2,7 от 96,0 до 99,7	0,1	±0,1
от 4,0 до 40,0	от 60,0 до 96,0	1,0	±0,5
от 40,0 до 95,0	от 5,0 до 60,0	5,0	±1,25

3.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений газоанализатора, определяемой по среднеарифметическому значению трехкратного анализа одной и той же поверочной газовой смеси, в зависимости от участка диапазона измерений, соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Участок диапазона измерений с ценой деления, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %
0,1	±0,2
1,0	±1,0
5,0	±2,5

- 3.4. Анализируемая газовая смесь характеризуется следующими параметрами:
- содержание пыли, смол и других механических примесей не более $0,001 \text{ г/м}^3$;
 - содержание агрессивных примесей не более $0,01 \text{ г/м}^3$;
 - содержание кислорода (азота) от 0 до 1 00%;
 - температура от 5 до 45°C .
- 3.5. Количество заливаемого раствора пирогаллола, л, 0,140-0,150.
- 3.6. Количество заливаемого аммиачного раствора, л, 0,160-0,170.
- 3.7. Количество засылаемых медных спиралей, г, 90-00.
- 3.8. Количество анализов в течение суток при одной заправке реактивами, не более 50.
- 3.9. Габариты газоанализатора, мм, 360x285x120.
- 3.10. Масса газоанализатора, не заправленного реактивами, не более 4,5кг.
- 3.11. Средний срок службы до среднего ремонта 8 лет.

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

4.1. В комплект поставки газоанализатора входят:

- Газоанализатор.
- Комплект ЗИП одиночного, согласно приложения.
- Комплект ЗИП ремонтного (см. примечание).
- Комплект ЗИП группового (см. примечание).
- Комплект эксплуатационной документации (паспорт).

Примечание: Поставка ремонтного и группового ЗИП производится по отдельному заказу.

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

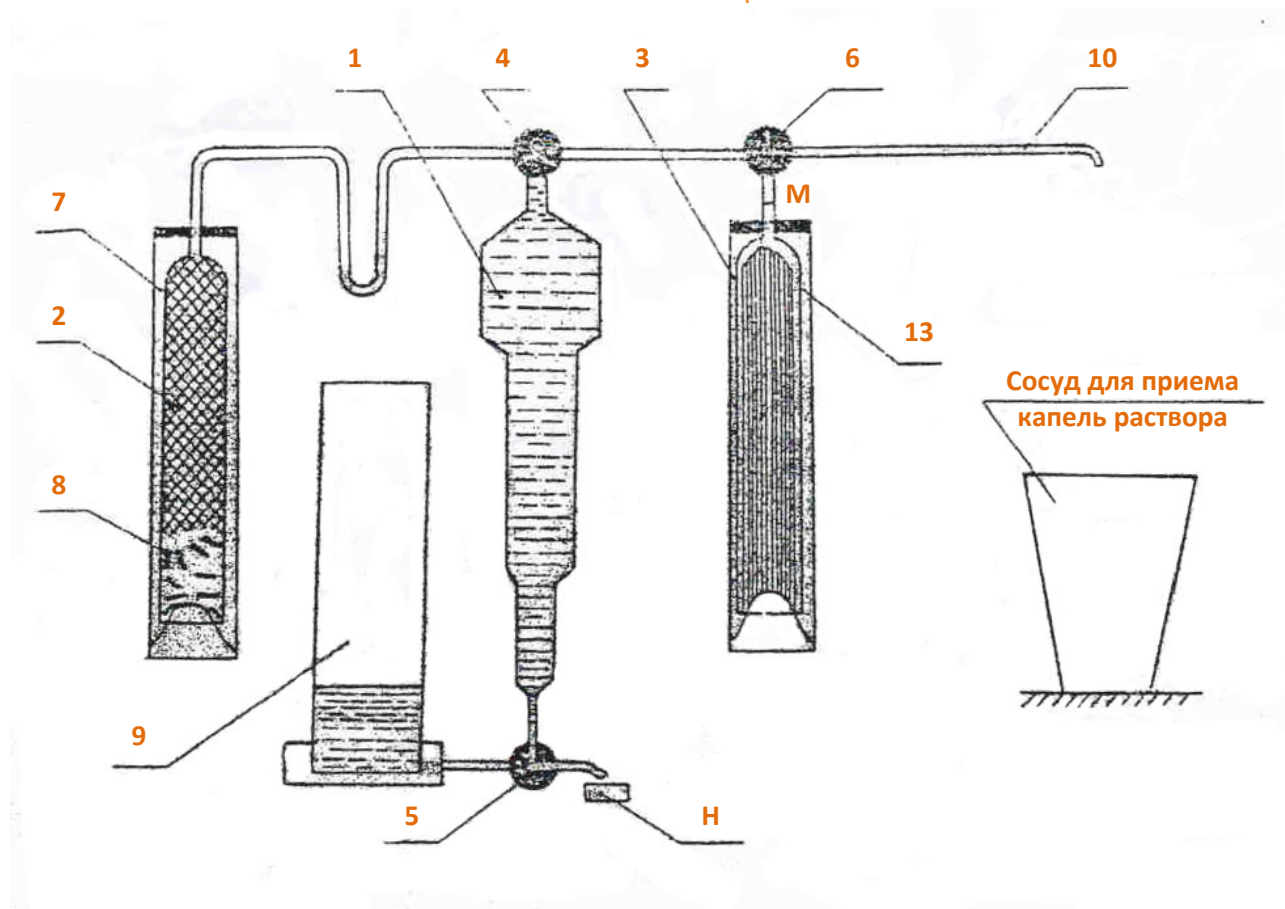


Рисунок 1

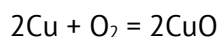
5.1. Определение объемной доли кислорода и азота в кислородно-азотных газовых смесях основано на принципе поглощения кислорода медью и поглотительными реактивами из определённого объема газа с последующим измерением объема оставшегося непоглощённого газа (азота). Для определения объемной доли кислорода свыше 20% применяется медь, медно-аммиачный раствор. При содержании кислорода в смеси менее 20% для поглощения последнего применяется щелочной раствор пирогаллола «А».

В газоанализатор входят следующие основные элементы (рисунок 1): измерительная бюретка **1**, два двухходовых крана **4** и **5**, трехходовой кран **6**, пипетка **2** с компенсационным сосудом **7**, пипетка **3** с компенсационным сосудом **13**, уравнильный сосуд **9**.

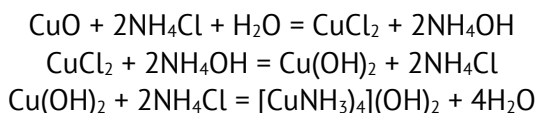
В пипетку **2** засыпаны медные спирали **8** и залит поглотительный раствор.

В пипетку **3** вставлены стеклянные трубки и залит раствор пирогаллола «А».

Если газ содержит более 20% кислорода по объему, поглощение кислорода из газа происходит по следующей реакции:

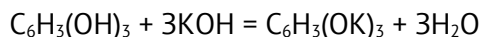


Окись меди смывается с поверхности спиралей раствором хлористого аммония NH_4Cl и нашатырного спирта NH_4OH , очищая поверхность спиралей для дальнейшего соединения кислорода с медью:

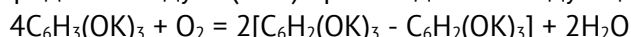


Образующаяся в результате сложная аммонийная соль растворяется в воде и окрашивает раствор в синий цвет. Для ускорения процесса поглощения кислорода прибор слегка встряхивают или переводят газ несколько раз из пипетки в бюретку и обратно путем подъема и опускания уравнильного сосуда. Процесс поглощения кислорода считают законченным, когда спирали перестанут темнеть и прекращается уменьшение объема остаточного газа в пипетке.

Если газ содержит менее 20% по объему кислорода, его переводят в пипетку **3** со щелочным раствором пирогаллола «А». При растворении пирогаллола «А» в растворе едкого калия образуется пирогаллол калия:



Поглощение кислорода из воздуха (газа) происходит по следующей реакции:



6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Навить спирали из медной проволоки марки М-1 (М-2, М-3) Ø 0,6-1 мм (внутренний диаметр 5мм, длина 8-10мм), шаг намотки 2,5-3,5 мм.

Погрузить спирали в пипетку и опустить наружный компенсационный сосуд. Наполнить остальной свободный объем обрезками меди марки М-1 (М-2, М-3) Ø 0,6-1 мм длиной 2-3 мм.

6.2. Приготовить стеклянные трубки (Ø 0,6 мм) длиной (70-75) мм. Наполнить пипетку **3** трубками и опустить ее в компенсационный сосуд.

6.3. Подготовить аммиачный раствор, для чего размешать 750 г хлористого аммония (ГОСТ 3773-72 «Х.Ч.» или «Ч.д.а») в 1 л дистиллированной воды, добавить 1 л 18% водного раствора аммиака ГОСТ 3760-79 и хорошо перемешать.

6.4. Раствор пирогаллола готовят следующим образом: в колбу (250мл) 168 мл 21%-ого раствора едкого калия и 24 г пирогаллола «А». Раствор взбалтывают до полного растворения пирогаллола, после чего тотчас же переводят в поглотительный сосуд и изолируют. В случае необходимости определения содержания кислорода при температуре ниже 15°C раствор готовят растворением в 210 мл дистиллированной воды 60 гидросульфита натрия по ГОСТ 246-76 и 30 г едкого калия.

- 6.5. Смазать пробки тонким слоем вакуумной смазки.
- 6.6. Снять крышку ящика, установить под выводную трубку какой-либо сосуд емкостью не менее 200 мл для приема капель раствора.
- 6.7. Заполнить газоанализатор раствором, для чего:
- 6.7.1. Залить аммиачный раствор в стакан **7** в количестве 0,160-0,170 л, поставив кран **4** в положение 1-4.
- 6.7.2. Залить 0,140-0,150 л раствора пирогаллола «А» в стакан поглотительной пипетки **3**, поставив кран **6** в положение 4-6.
- 6.7.3. Уравнительный сосуд **9** заполнить дистиллированной водой, подкисленной несколькими каплями соляной кислоты.
- 6.7.4. Заполнить водой измерительную бюретку **1**, поставив кран **4** в положение 2-4 на соединение с атмосферой, а кран **5** в положение 3-5 на соединение с уравнительным сосудом, и подняв вверх уравнительный сосуд. При этом кран **6** стоит в положении 2-6.
- 6.7.5. Соединить измерительную бюретку **1** с пипеткой **2**, поставив кран **4** в положение 1-4, опуская уравнительный сосуд перегнать весь воздух из пипетки в измерительную бюретку до появления капель медно-аммиачного раствора в верхней части бюретки (при необходимости повторить эту операцию).
- 6.7.6. Вытеснить воздух из бюретки в атмосферу, при этом кран **4** находится в положении 2-4, кран **6** в положении 2-6, кран **5** в положении 3-5.
- 6.7.7. Соединить измерительную бюретку **1** с пипеткой **3**, поставив кран **4** в положение 2-4, а кран **6** в положение 3-6, и опуская уравнительный сосуд, перегнать воздух из пипетки в бюретку, доведя уровень пирогаллового раствора до метки М.
- 6.7.8. Вытеснить часть воздуха из бюретки в атмосферу.
- 6.8. Проверить краны на герметичность:
- 6.8.1. При проверке крана **4** закрыть его (положение 3-4), соединить бюретку с уравнительным сосудом и опустить уравнительный сосуд ниже газоанализатора, создавая разницу в уровнях жидкости в бюретке и уравнительном сосуде.
При исправном состоянии крана уровень жидкости в бюретке не должен измениться.
- 6.8.2. При проверке нижнего крана **5** открыть верхний кран (положение 2-4), закрыть нижний кран (положение 1-5) и поднять уравнительный сосуд выше газоанализатора.
При исправном состоянии нижнего крана уровень жидкости в бюретке не должен измениться.
- 6.8.3. При проверке крана **6** поставить кран **4** в положение 4-6 и опустить уравнительный сосуд ниже газоанализатора.
При исправном состоянии крана уровень жидкости в бюретке не должен измениться.
- 6.9. Вытеснить весь воздух из пипетки **3** в бюретку **1** и поднять уровень пирогаллового раствора в пипетке **3** до метки М, а затем весь воздух из бюретки вытеснить в атмосферу до появления жидкости, стекающей из выводной трубы. После проведения всех вышеперечисленных операций газоанализатор готов к анализу.
- 6.10. Для увеличения срока годности раствора пирогаллола рекомендуется залить в пипетку **3** 0,5-1 мл полиэтилсилоксановой жидкости ПЭС-4 ГОСТ 13004-77 или масла вазелинового медицинского ГОСТ 3184-78.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 7.1. Подсоединить резиновую трубку к вентилю кислородной или азотной установки, продуть ее сильной струей газа в течение 15 с и, установив слабое истечение газа, присоединить к

выводной трубке газоанализатора (положение кранов при этом: кран **5** (3-5), кран **4** (2-4), кран **6** (2-6).

7.2. При анализе газа из баллона, подсоединить к нему резиновую трубку и продуть ее аналогично указаниям п. 7.1.

7.3. При определении состава газовых смесей, содержащих более 20% кислорода, следует поставить кран **4** в положение 2-4 на соединение измерительной бюретки с баллоном или установкой (кран **6** при этом должен быть в положении 2-6, а кран **5** в положении 3-5).

Опуская уравнильный сосуд, забрать газ на анализ в измерительную бюретку так, чтобы уровень жидкости в бюретке опустился до нижнего крана.

Поставить нижний край бюретки в положение 2-5 на соединение с атмосферой и спустить остаток жидкости в стаканчик **11**. Закрыть верхний край бюретки, затем нижний кран поставить в положение 3-5 на соединение бюретки с уравнильным сосудом и верхний кран в положение 1-4 на соединение бюретки с пипеткой **2**.

Опуская и поднимая уравнильный сосуд, перегонять газ из бюретки в пипетку и обратно, наблюдая за поглощением газа.

Для ускорения процесса поглощения кислорода разрешается слегка встряхивать газоанализатор. Когда количество остаточного газа перестанет уменьшаться, перегнать остаток газа в бюретку до появления жидкости, стекающей из крана, закрыть кран **4** (положение 3-4), уравнивать уровни жидкости в бюретке и уравнильном сосуде и снять показание.

Деления на бюретке (правая шкала), соответствующие уровню жидкости, показывают значение объемной доли кислорода (показания берутся по нижней части мениска). Остаток газа после анализа выпустить в атмосферу до появления жидкости, заполняющей выводную трубку **10** верхнего крана. При переходе от анализа по кислороду на анализ по азоту необходимо сменить жидкость в уравнильном сосуде на чистую дистиллированную воду. При переменном-повторных анализах по кислороду и азоту жидкость, использованную при анализе по O_2 , использовать вновь при следующем анализе по этому компоненту.

7.4. Отбор пробы газа с содержанием кислорода менее 20% проводится аналогично указаниям п.п. 7.1-7.3. Но, отобрав пробу и закрыв кран **4**, необходимо оставить газ на 1-2 мин. в бюретке для выравнивания температуры. Затем следует поставить нижний кран на соединение с атмосферой (положение 2-5), выпустить избыток газа и перевести нижний кран на соединение бюретки с уравнильным сосудом (положение 3-5), кран **6** в положение 3-6 и верхний кран **4** в положение 2-4. Поднимая и опуская уравнильный сосуд, перегонять газ из бюретки в пипетку **3** и обратно, следя при этом, чтобы уровень раствора пирогаллола в пипетке не поднялся выше метки **М**, и чтобы заборная жидкость не попала в раствор пирогаллола. Когда количество остаточного газа перестанет уменьшаться, остаток газа перегнать в бюретку, доведя уровень раствора пирогаллола в пипетке **3** до отметки **М**, поставить кран **4** в положение 3-4, а кран **6** в положение 2-6, уравнивать уровни жидкости в бюретке и уравнильном сосуде и снять показания по левой шкале (значение объемной доли азота и смеси в процентах). Остаток газа выпустить в атмосферу до появления жидкости, заполняющей целиком выводную трубку **10**.

7.5. Медно-аммиачный раствор может быть использован для проведения до 50 анализов. Признак отработки раствора - замедление поглощения и появление на стенках сосудов зеленовато-синего осадка. Отработанный раствор следует вылить, промыть свежим раствором и водой пипетку и соединительные трубки, добавить спирали и вновь залить свежим раствором и дистиллированной водой.

Примечание: В случае появления на стенках бюретки налета или осадка, затрудняющих отсчет, бюретку необходимо промыть этиловым спиртом. Масляный налет рекомендуется смывать хромовой смесью с последующей промывкой сначала дистиллированной водой, затем этиловым спиртом. Запрещается промывать замасленный газоанализатор дихлорэтаном, ацетоном, бензином. Свежий медно-аммиачный раствор поглощает кислород не полностью. После

перезарядки необходимо сделать несколько анализов без зачета результатов для обработки раствора. Отработанный раствор имеет синий цвет.

7.6. Пирогалловый раствор может быть использован для проведения до 50 анализов. Необходимое количество анализов проб одного и того же состава смеси для получения достоверного результата должно быть не менее 3.

7.7. Одновременно с заменой пирогаллового раствора производить очистку пробок кранов и их корпусов от налетов солей с помощью фильтровальной бумаги и ваты.

7.8. Если кран 4 или 6 туго вращается, его необходимо вынуть, протереть фильтровальной бумагой или ватой и корпус смазать тонким слоем вакуумной смазки.

7.9. При замене пробок кранов запасными, необходимо произвести протирку пробки с корпусом.

7.10. После проведения работ, связанных с разборкой и сборкой газовой системы газоанализатора, необходимо проверять ее на герметичность согласно п. 6.8.

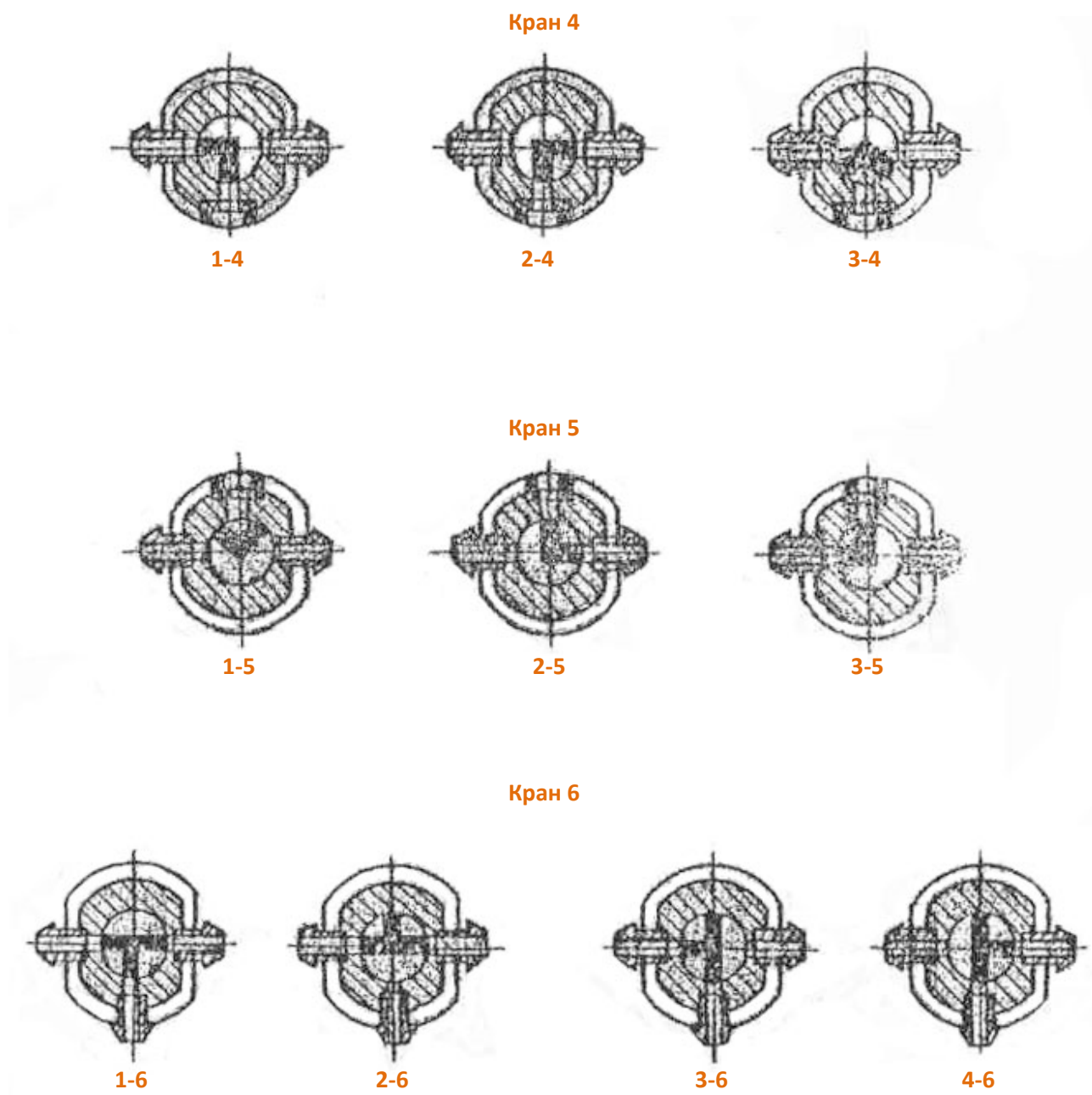


Рисунок 2

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. При использовании баллонов с газовыми смесями соблюдать требования правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

9. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1. При длительных перерывах в работе газоанализатора (свыше одних суток) жидкость из пробора необходимо слить, прибор промыть согласно п. 7.5, прочистить и просушить, пробки кранов немного выдвинуть и корпусов.

9.2. Газоанализаторы должны храниться в сухих, чистых помещениях при температуре окружающего воздуха в пределах от 10 до 35°C и относительной влажности до 80% на расстоянии менее 1 м от теплои злучающих устройств.

Воздух помещения не должен содержать газов и паров, вызывающих коррозию металла.

9.3. Газоанализаторы могут перевозиться любым видом транспорта, исключающим возможность механических повреждений и воздействия атмосферных осадков.

9.4. В местах хранения газоанализатор должен находиться в первичной упаковке или в транспортной таре с открытой (снятой) крышкой.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВКЕ

Газоанализатор АГХ заводской номер _____ соответствует техническим условиям и признан годным для эксплуатации.

М.П.

Дата выпуска _____

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1. Поставщик гарантирует безотказную работу газоанализатора в течение 2-х лет при условии правильной эксплуатации. В гарантийный срок службы газоанализатора не входит период транспортирования и хранения на складе, если этот период не превышает одного года.

11.2. В течение действия гарантийного срока завод-изготовитель безвозмездно заменяет или ремонтирует газоанализаторы, в которых потребителем обнаружены неисправности.