

МИНИСТЕРСТВО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, СРЕДСТВ
АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СССР
ПО «ХИМЛАБОРПРИБОР»

**РЕОМЕТР-МАНОМЕТР
ДЛЯ ПРОВЕРКИ КИП**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПАСПОРТ
ТУ 25-11-993-75

1. Назначение

Универсальный контрольный прибор предназначен для проведения проверки кислородных изолирующих противогазов и их регулировки в период эксплуатации. С его помощью определяется расход непрерывной подачи кислорода, производится проверка герметичности противогаза, параметров работы легочного автомата и избыточного клапана.

2. Технические данные

2.1. Тип прибора	переносной
2.2. Исполнение прибора	антикоррозийное
2.3. Пределы измерений	0.....2 л-мин.
2.4. Допустимая погрешность от верхнего ряда показаний	±7 проц.
2.5. Пределы замера герметичности	280 мм вод. ст.
2.6. Цена деления манометрической шкалы	5 мм
2.7. Габариты, мм (длина×ширина×высота)	230×140×485
2.8. Вес, кг	4,5

3. Комплектность

В комплект поставки должно входить:

3.1. Прибор в собранном виде	1 шт.
3.2. Запасной капилляр	1 шт.
3.3. Техническое описание и инструкция по эксплуатации с паспортом	

4. Устройство и работа изделия (рис. 1)

Весь прибор смонтирован на штативе, который представляет чугунное основание 1, стойка 2 из латунной трубки со штуцерами, панель 3. На панели укреплен У-образный стеклянный манометр 4, за которым расположена шкала 5. Последняя может перемещаться в вертикальном направлении, что дает возможность предварительно установить нулевую отметку шкалы с уровнем в У-образной трубке. На шкале с левой стороны можно отсчитывать давление, либо разряжение, соответствующее высоте столба воды в пределах ± 140 мм, правая сторона шкалы проградуирована на определение расхода, протекающего кислорода.

Прибор имеет запорный вентиль 6, соединенный с манометром резиновой трубкой.

В верхней части запорного вентиля имеется маховичок 7, служащий для открытия и закрытия вентиля.

На вентиле имеются штуцеры, предназначенные: 8 — для подсоединения испытываемого прибора (агрегата или устройства);

9 — для подсоединения шланга, через который создается давление или разряжение;

10 — для подсоединения капилляра, используется при работе прибора в режиме реометра (при работе в режиме манометра капилляр с противоположной стороны закрывается заглушкой).

5. Подготовка прибора к работе и особенности эксплуатации

5.1. Для проведения измерений прибор, предварительно залитый до нулевого деления дистиллированной или простой водой, очищенной от механических примесей, устанавливается на твердом ровном основании.

В случае несовпадения уровня воды в манометре с нулевым делением шкалы, следует отвинтить гайку с тыльной стороны панели, совместить нулевое деление с уровнем и закрепить шкалу в таком положении. Если такой регулировки оказывается недостаточно, то можно долить или слить воду из манометра.

Давление в системе создается при помощи резиновой трубки, одетой на штуцер 8 запорного вентиля.

Шкала расхода прибора градуирована по кислороду.

Поэтому при пользовании другими газами отличными от кислорода, необходимо производить перерасчет от нижеуказанным формулам.

Количество кислорода, протекающего через прибор в единицу времени, определяется приближенно по формуле.

ФОРМУЛА № 1

где (А) — объем кислорода, протекающий через прибор в единицу времени (л-мин).

(S) — площадь сечения отверстия капилляра с учетом коэффициента истечения;

(ρ) — плотность протекающего газа;

(P_1) — давление газа перед отверстием капилляра;

(P_2) — давление газа за отверстием капилляра.

Из формулы (1) видно, что количество проходящего через прибор кислорода пропорционально площади капилляра квадратному корню из отношения перепада давлений к плотности.

В связи с тем, что формула (1) выражает параболическую зависимость, шкала реометра (расход кислорода) имеет неравномерные деления.

Если необходимо произвести замер расхода какого-либо газа не кислорода, то можно пользоваться этим же прибором, предварительно внося поправку на плотность.

Допустим прибор градуирован на газ плотностью (ρ_1), а определяется расход газа плотностью (ρ_2).

Отношение плотности этих газов составляет

ФОРМУЛА № 2

где (m_1) и (m_2) — соответственно молекулярные веса принятых газов.

Молекулярные веса некоторых газов имеют следующие значения:

1. Воздух — 29.

2. Кислород — 32.

3. Азот — 28.

Известно, что количество проходящих через прибор газов при постоянном сопротивлении обратно пропорционально корню квадратному из их плотностей или молекулярных весов.

Примем, что газ плотностью (ρ_1), проходит через прибор в количестве (W_1) литров в минуту.

При этом замечаем, какой перепад давлений показывает манометр.

При пропускании через прибор газа с плотностью (δ_2), при том же перепаде давлений, отсчитываем по манометру, через прибор проходит (W_2) литров в минуту этого газа.

Учитывая изложенное можно записать.

ФОРМУЛА № 3

ФОРМУЛА № 4

Пример: через прибор, градуированный по кислороду, пропускают воздух. Расход, определенный непосредственно по шкале прибора, составляет 1, 2 л-мин. Необходимо определить фактический расход воздуха.

Отношение плотности кислорода и воздуха.

ФОРМУЛА № 5

Искомый расход будет.

ФОРМУЛА № 6

5.2. Для проверки прибора на герметичность нужно боковые штуцеры заглушить и открыть закрытый вентиль на 2 оборота. К штуцеру 9 подключить источник сжатого воздуха (насос, резиновая груша и т. д.) при помощи которого в приборе создается давление в 280 мм водяного столба. По достижении указанного давления вентиль закрывается. Если в течение 5 минут столб воды к прибору значительно не понижается, герметичность прибора считается удовлетворительной.

Проверка правильности показаний прибора производится следующим образом: проверяемый прибор подключается к эталону, точно регистрирующему расход кислорода (газовым часам или др). При этом показания прибора могут отличаться от показаний прибора-эталона. Расчет погрешности показаний реометра производится по формуле.

Погрешность будет в проц.

ФОРМУЛА № 7

где (V_p) — расход, показываемый проверяемым реометром в л-мин.

($V_{эм}$) — расход, показываемый эталоном в л-мин.

6. Порядок работы

6.1. При работе прибора в режиме манометра, при определении герметичности испытываемой установки необходимо подключить испытываемую установку к штуцеру 8, в свободный конец трубки капилляра одетого на штуцер 10, вставить заглушку, а к штуцеру 9 подсоединить шланг, через который создается давление или разрежение.

Повернуть маховик 7 против часовой стрелки до упора (без особого усилия), создав необходимое давление (либо разрежение) по шкале прибора, нужно закрывать запорный вентиль поворотом маховика 7 по часовой стрелке до упора.

В этом случае вся система будет под нагрузкой. Если высота столба жидкости в манометре будет соответствовать времени, указанному в техническом описании и инструкции по эксплуатации противогазов, то испытываемую установку можно считать годной по герметичности.

При работе прибора в режиме реометра необходимо, чтобы запорный вентиль был закрыт, а капилляр открыт; т. е. снята заглушка со свободного конца резиновой трубки.

Кислородный баллон (или другой источник какого-либо газа) подсоединяется к штуцеру 8 и через прибор пропускают кислород (или другой газ). Отсчет показаний производится по правой части шкалы.

6.2. В период эксплуатации реометр-манометр должен не реже одного раза в 18 месяцев проходить контрольную поверку в центральных лабораториях при базах ГДЭС УПО в соответствии с графиком контрольных поверок.

Контрольная поверка заключается в установлении фактического расхода кислорода. На заводе-изготовителе капилляр подбирается с расходом $1,4 \pm 0,14$ л-мин. при давлении 140 мм водяного столба.

6.3. Простейшие неисправности и методы их устранения.

№№ п.п.	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения неисправности
1.	Значительная погрешность (свыше допустимой по техническим характеристикам)	Засорение капилляра	Продуть капилляр кислородом из баллона
2.	Негерметичность прибора	Неплотное закрытие вентиля в связи с засорением	Отвернуть гайку прижима сальника, вынуть сальник, затем шток, продуть все отверстия и собрать
		Поломка стеклянных деталей или резиновых соединений	Заменить детали или соединения

7. При работе с прибором необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

7.1. Заливать в U-образную трубку дистиллированную или химически очищенную от солей воду.

7.2. Предохранять прибор от резких ударов.

7.3. Не прикладывать больших усилий к маховичку при закрытии и открытии вентиля.

8. Упаковка, транспортировка и хранение

Для транспортирования приборы в футлярах должны быть уложены в ящик транспортировочный с прокладкой из стружки так, чтобы они не могли перемещаться в ящике во время транспортировки.

На ящике должны быть нанесены предупредительные знаки «Осторожно, стекло!» и др.

Транспортирование прибора к потребителю производится любым видом транспорта, обеспечивающим их сохранность.

Прибор должен храниться в сухом, отапливаемом помещении при температуре от +5° до +25°С и при относительной влажности воздуха не более 80 проц.

В воздухе помещения не должно быть примесей, вызывающих коррозию металлических деталей.

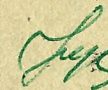
9. Гарантийные обязательства

Срок гарантии устанавливается 1 год со дня получения изделия потребителем при условии хранения и эксплуатации прибора в соответствии с требованиями настоящей инструкции, но не более 18 месяцев со дня отгрузки прибора заводом-изготовителем.

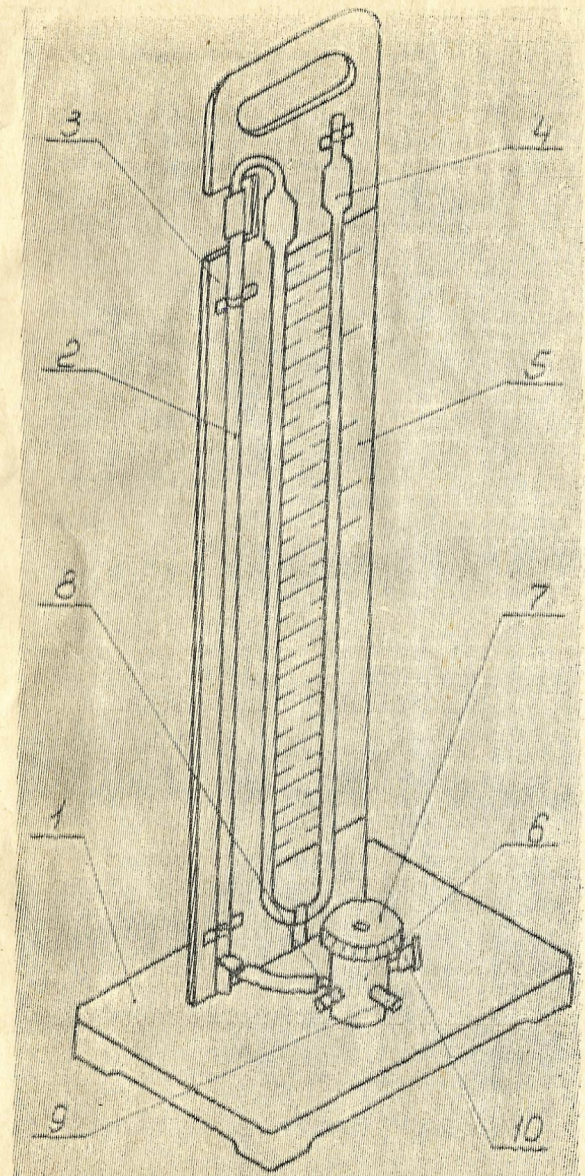
10. Паспорт

Реометр-манометр для проверки КИП №
изготовлен в соответствии ТУ 25-11-993-75 и принят ОТК.

Контролер ОТК



«.....»..... 1982 г.



з. 4082—20.000

ФОРМУЛЫ

$$1 \quad A = S \sqrt{\frac{2(p_1 - p_2)}{\rho}}$$

$$2 \quad d = \frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{m_1}{m_2}$$

$$3 \quad \frac{W_1}{W_2} = \sqrt{\frac{\delta_2}{\delta_1}} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \frac{1}{\sqrt{d}}$$

$$4 \quad W_2 = W_1 \sqrt{d}$$

$$5 \quad d = \frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{32}{29} = 1,102$$

$$6 \quad W_2 = W_1 \sqrt{d} = 12 \sqrt{1,102} = 12,6 \text{ т/ч}$$

$$7 \quad \frac{V_p - V_{3T}}{V_{3T}} \cdot 100$$