

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
СТАНДАРТОВ, МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ  
СССР

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

№ 147

ПО ПОВЕРКЕ ПЕРЕНΟΣНЫХ ПРИБОРОВ  
ДЛЯ ПОВЕРКИ  
ДИФФАНОМЕТРОВ-РАСХОДОМЕРОВ  
СИСТЕМЫ А. И. ПЕТРОВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА СТАНДАРТОВ,  
МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ СССР

Москва — 1964

Методические указания разработаны  
Московским государственным институтом  
мер и измерительных приборов

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ № 147**  
**ПО ПОВЕРКЕ ПЕРЕНОСНЫХ ПРИБОРОВ**  
**ДЛЯ ПОВЕРКИ ДИФФАНОМЕТРОВ-РАСХОДОМЕРОВ**  
**СИСТЕМЫ А. И. ПЕТРОВА**

**1. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА**

Прибор предназначен для поверки диффанометров-расходомеров переменного перепада статическим методом путем измерения давления, создаваемого воздушным прессом.

Прибор позволяет производить измерение давления с погрешностью, не превышающей  $\pm 0,3\%$  от величины измеряемого давления в пределах от 150 до 1000 мм вод. ст., если рабочая жидкость — вода, и от 75 до 1000 мм рт. ст., если рабочая жидкость — ртуть.

Примечание. При измерении давления меньше 150 мм вод. ст. (если рабочая жидкость — вода) или 75 мм рт. ст. (если рабочая жидкость — ртуть) погрешность измерений не превышает соответственно 0,5 мм вод. ст. и 0,25 мм рт. ст.

Прибор (см. рисунок) состоит из стойки 1 со шкалой 2, укрепленной на подставке 3. Стойка и шкала разъемные. Шкала состоит из четырех частей, составляемых вместе при работе прибора. Справа и слева от шкалы к подставке крепятся на стойках металлические сосуды 4, снабженные вентилями 5, 6, 7 и 8 с шпильками для присоединения шлангов. Сосуды располагаются вертикально, могут поворачиваться вокруг горизонтальной оси на  $180^\circ$  и закрепляться в одном из двух крайних положений. Для крепления в рабочем положении каждый сосуд снабжен фиксатором 9.

В качестве рабочих жидкостей применяются: ртуть, находящаяся в одном из сосудов, и вода, находящаяся в другом сосуде. Сосуды соединены резиновыми шлангами с плексигласовыми стаканами 10 и 11, один из которых крепится во время работы на каретке 12, скользящей по шкале, а второй в это время находится в специальном гнезде. Каретка 12 снабжена попнусом с точностью отсчета 0,1 мм и стопорными винтами.

Переиздание. Сентябрь 1964 г.

Стаканы 10 и 11 закрываются металлическими крышками, в которые ввертываются микрометрические винты с металлическими вертикально расположенными иглами для отсчета погрешности поверяемых дифманометров-расходомеров. Подставка винтами для установки прибора по отвесу, висящему вдоль шкалы. При переноске прибор с разобранной шкалой помещается в футляр. Вес прибора — 8,5 кг.

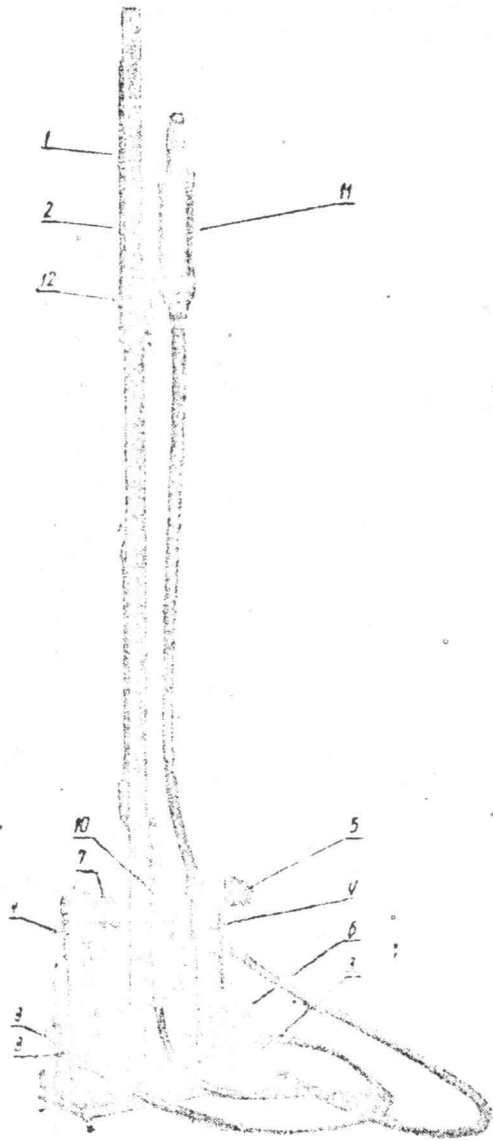
По принципу действия прибор представляет собой жидкостный манометр, но отличается от обычных чашечных или U-образных манометров тем, что имеет разборную шкалу и не имеет стеклянной трубки, вместо которой к сосудам с рабочей жидкостью при помощи гибких шлангов присоединены стаканы, устанавливаемые на любой высоте, определяемой по шкале.

Величина перепада (давления), соответствующего поверяемой точке шкалы дифманометра-расходомера, устанавливается по шкале прибора (по положению каретки с укрепленным на ней стаканом), а погрешность поверяемого дифманометра-расходомера в данной точке шкалы — по удвоенной величине перемещения иглы, отмечаемой по шкале микрометрического винта. Величина давления, измеряемого прибором, определяется по формуле:

$$P = H\gamma, \quad (1)$$

где  $P$  — давление, уравновешиваемое столбом жидкости высотой  $H$ ;

$\gamma$  — удельный вес жидкости.



Для переноски прибора производится разборка шкал, жидкости переливаются в металлические сосуды, для чего закрываются вентили 5 и 7, сосуды поворачиваются на  $180^\circ$  и после полного слива жидкости в данный сосуд закрываются вентили 6 и 8. Прибор в разобранном виде размещается в футляре.

## II. ПОВЕРКА

При проверке переносных приборов для проверки дифманометров-расходомеров производится:

- а) внешний осмотр,
- б) проверка герметичности прибора,
- в) определение относительной погрешности показаний прибора при различных давлениях.

Для проверки прибора необходимо иметь следующее оборудование и приборы:

1. Образцовый манометр с уравновешенным поршнем II или I разряда с верхним пределом измерений не ниже  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  или любой другой образцовый манометр, позволяющий производить измерения давления в пределах от 0,015 до  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  с погрешностью, не превышающей 0,05% от величины измеряемого давления.

2. Пресс воздушный для создания давления до  $1,5 \text{ кгс/см}^2$ .

3. Микроскоп с 20-кратным увеличением для уточнения отсчета по образцовому манометру при проверке точек шкалы, соответствующих малым давлениям (150—1000 мм вод. ст.).

### а) Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется качество внешней отделки приборов и маркировка. На маркировочной табличке должны быть обозначены: завод-изготовитель, номер прибора и год выпуска.

При внешнем осмотре проверяется соответствие шкалы техническим условиям. Шкала должна иметь миллиметровые деления. Ширина штрихов должна быть не более 0,2 мм, длина — 4 мм. Длина каждого пятого штриха — 5 мм, каждого десятого — 6 мм. Оцифровка делений — через каждые 10 мм. Нулевой должен передвигаться по линейке плавно, без заеданий на стыках.

Кроме того, путем вращения микрометрического винта проверяется вертикальность расположения иглы, причем отклонение конца иглы при вращении от первоначального положения должно быть не более 1 мм (проверяется на глаз). При внешнем осмотре проверяется также работа фиксаторов, плавность хода барабанов, наличие и качество футляра и укладка прибора в футляр.

### б) Проверка герметичности прибора

Для проверки герметичности прибора он устанавливается в рабочее положение и к нему присоединяется воздушный пресс. Каретки (по очереди) устанавливаются в наивысшее положение на

шкале прибора, и открываются вентили 5, 6, 7 и 8. После этого прессом создают давление, при котором уровень жидкости в плексигласовом стакане придет в соприкосновение с иглой микрометрического винта. После этого следует отключить пресс (во избежание утечки воздуха в прессе) и в течение 2 мин выдержать прибор под действием созданного давления. Если за это время не будет замечено опускания жидкости в плексигласовом стакане, а в вентиллях и местах соединения не обнаружится вытекание жидкости, прибор признается герметичным.

Указанная операция производится с каждым стаканом по очереди, причем в каждом случае система заполняется соответствующей жидкостью (водой или ртутью).

*в) Определение относительной погрешности показаний прибора при различных давлениях*

Прибор соединяется резиновым шлангом с прессом и через тройник — с образцовым манометром с уравновешенным поршнем или другим образцовым манометром согласно указанию п. 1 разд. II. Каретка прибора устанавливается в положение, при котором нулевой штрих на шкале пиннуса совпадает с нулевым штрихом на шкале прибора. Освобождается контргайка микровинта и вращением микровинта конец иглы приводится в соприкосновение с поверхностью жидкости, а барабан микровинта устанавливается в нулевое положение и закрепляется контргайкой.

После этого намечаются отметки шкалы, в которых требуется производить проверку. Таких отметок должно быть не менее пяти в интервале от 150 до 1000 мм при заполнении водой и от 75 до 1000 мм при заполнении ртутью. При этом крайние отметки должны быть обязательно включены в число проверяемых.

Если в качестве образцового прибора используется образцовый поршневой манометр с уравновешенным поршнем, то после выбора проверяемых отметок шкалы составляется вспомогательная таблица по формулам:

а) для водяного заполнения

$$m = 0,998 SH, \quad (2)$$

б) для ртутного заполнения

$$m = 13,55 SH, \quad (3)$$

где  $m$  — масса грузов, накладываемых на тарелку образцового манометра с уравновешенным поршнем, в г;

$S$  — эффективная площадь поршня образцового манометра в  $см^2$ ;

$H$  — высота проверяемой точки в см;

0,998 и 13,55 — соответственно значения плотности воды и ртути при 20°C в г/см<sup>3</sup>.

Примечание. Если при проверке применяется образцовый манометр другого типа, то расчет производят по формуле (1), где  $P$  будет равно давлению, измеряемому образцовым прибором.

Для определения погрешностей прибора на тарелку образцового манометра накладываются грузы массой  $m$ , каретка прибора устанавливается на соответствующие высоты  $H$ , а прессом создается давление, при котором поршень манометра установится в нулевое положение. После этого подводят иглу микрометрического винта до соприкосновения с зеркалом жидкости в плексигласовом стакане; при этом необходимо иметь в виду, что на шкале микрометрического винта перемещению винта на  $n$  мм соответствует обозначение  $2n$ . Это объясняется тем, что погрешность измерения давления равна разности между величиной  $H$ , отсчитываемой по шкале прибора, и действительной высотой столба жидкости в приборе, уравнивающей данное давление, а эта высота отличается от  $H$  на величину удвоенного перемещения иглы, так как при изменении уровня жидкости в плексигласовом стакане на такое же расстояние, но в обратном направлении, перемещается уровень жидкости в металлическом сосуде.

Погрешность прибора в данной точке определяется по формуле:

$$\delta = \pm \frac{\Delta H}{H} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где  $\Delta H$  — показания микрометрического винта, соответствующие удвоенному перемещению иглы от нулевого (начального) положения до соприкосновения с зеркалом жидкости в плексигласовом стакане, в мм;

$H$  — высота поверяемой отметки, определяемая по шкале прибора, в мм.

Примечание. Если для приведения иглы в соприкосновение с зеркалом жидкости потребовалось иглу перемещать вверх, в формуле (4) берется знак плюс, в противном случае — минус.

Величина погрешности, подсчитанная по формуле (4), во всех поверенных отметках не должна превышать  $\pm 0,3\%$ . Проверку прибора разрешается производить при температуре окружающей среды  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ .

### III. ОФОРМЛЕНИЕ ПОВЕРКИ

Если прибор удовлетворяет всем требованиям настоящих методических указаний, на него выдается свидетельство о государственной поверке по установленной форме.

На обратной стороне свидетельства выписываются результаты проверки прибора по следующей форме.

На воде		На ртути	
Точка по шкале $H$ , мм	Относительная погрешность, %	Точка по шкале $H$ , мм	Относительная погрешность, %
150	.....	75	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
1000	.....	1000	.....

Если прибор не удовлетворяет требованиям настоящих методических указаний, на него выдается извещение о непригодности по установленной форме с указанием причин непригодности.

Издательство стандартов,  
Москва, ул. Щукина, д. 4

Редактор издательства *И. А. Куликова*  
Технический редактор *В. А. Мурашова*  
Корректор *В. А. Махов*

Сдано в набор 30/IX 1964 г. Подписано в печать 23/X 1964 г.  
Формат бумаги 60x90/16, 0,5 печ. л. Тираж 3000 экз.  
Цена 3 коп. Зак. 107

Калужская областная типография управления по печати  
промышленного облисполкома, ил. Ленина, 5