

МИНИСТЕРСТВО ПРИBOROCTPOEHA, CPEACTB АВТОМАТИЗАЦИИ
И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СССР

ИВАНО-ФРАНКОВСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ДИФФАНОМЕТР МЕМБРАННЫЙ
типа ДМ

МОДЕЛЕЙ 3537 и 3537Ф ГОСТ 12005-66

РУКОВОДСТВО
ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Форм. бум. 60×84¹/₈. Печ. л. 1. Бум. л. 0,5.
Заказ 6983. Тираж 24.000.

Облтипография, г. Ивано-Франковск, ул. Чапаева, 78.

1967

Ивано-Франковск,
ул. капитана Дадугина, 56

I. НАЗНАЧЕНИЕ. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1. Назначение

Дифференциальный манометр мембранный типа ДМ является частью комплекта, предназначенного для дистанционного измерения следующих параметров:

- а) разности давлений (перепада);
- б) расхода жидкостей паров и газов (по методу переменного перепада давления);
- в) избыточного давления (напора, тяги);
- г) уровня жидкостей.

Измеряемые среды должны быть не агрессивны по отношению к углеродистым сталям, сталям марок X18H9T, ЭИ-702 и красной меди.

Прибор предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$, при относительной влажности не более 80%.

Категорически запрещается использовать прибор во взрывоопасных помещениях!

Дифманометр мембранный (датчик) служит для преобразования измеряемой величины (перепада) в электрический сигнал, который передается на вторичный прибор.

Завод изготавливает датчики двух систем дистанционной передачи показаний:

- 1) дифференциально-трансформаторной (модель 3537);
- 2) дифференциально-трансформаторно-ферродинамической (модель 3537Ф).

Датчики указанных моделей отличаются друг от друга только индукционными катушками (дифтрансформаторами).

2. Принцип действия и конструкция

Принцип действия дифманометра типа ДМ модели 3537 основан на использовании деформации чувствительного элемента прибора при воздействии на него давления.

Чувствительным элементом дифманометра (рис. 1) является мембранный блок, состоящий из двух или четырех мембранных коробок 2 и 4, ввернутых с обеих сторон в подшпунную

между двумя крышками 1 и 6 с помощью болтов 17, при этом образуются две камеры: плюсовая (нижняя) — между нижней крышкой 1 и подушкой 12, и минусовая (верхняя) — между верхней крышкой 6 и подушкой 13.

Каждая из мембранных коробок сварена из двух мембран, профили которых совпадают по направлению.

Внутренние полости мембранных коробок сообщаются между собой через отверстие в подушке. Через ниппель 5 обе полости заполняются дистиллированной водой, после чего ниппель заваривается.

По требованию заказчика мембранные блоки вместо дистиллированной воды могут быть заполнены кремнеорганической жидкостью Ж2 ТУ 2416-54. При этом датчик маркируется буквой «К».

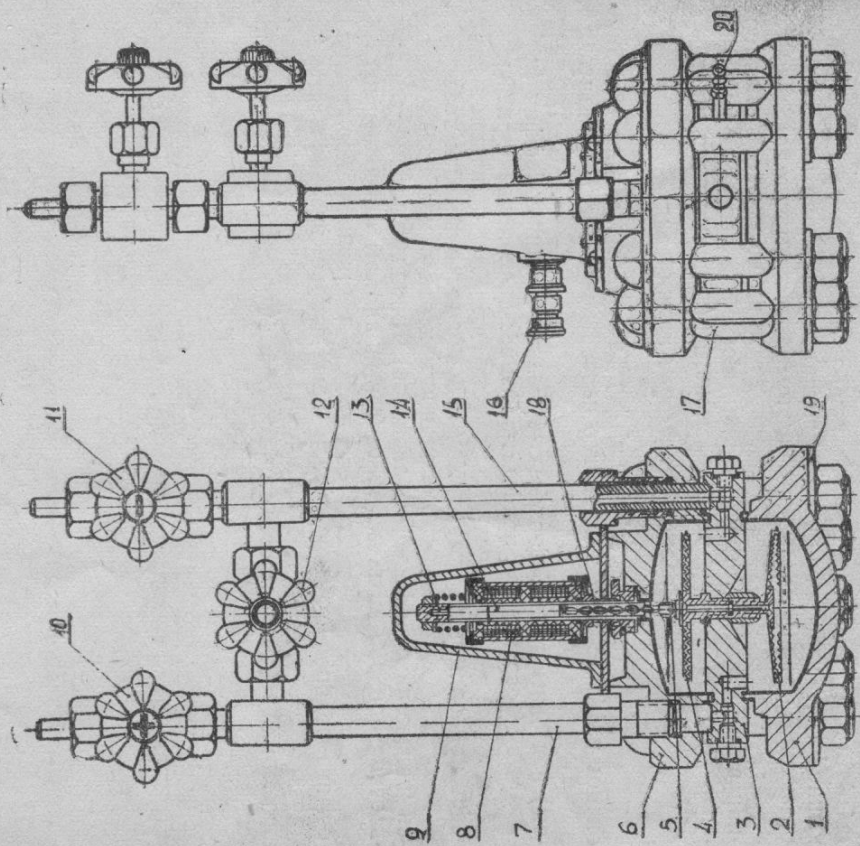


Рис. 1. Общий вид.

Давление подводится через импульсные трубки 7 и 15, на которых установлены два запорных вентиля 10 и 11 и соединяющий их уравнительный вентиль 12. На маховиках вентилях имеются обозначения: у плюсового — знак «+», у минусового — знак «—» и у уравнительного — знак «0».

Под воздействием разности давлений в плюсовой и минусовой камерах нижняя мембранная коробка сжимается, жидкость из нее перетекает в верхнюю коробку, вызывая перемещение сердечника дифференциального трансформатора, что приводит к изменению напряжения и фазы на выходе первичного прибора.

Деформация чувствительного элемента происходит до тех пор, пока силы, вызванные перепадом давления не уравновесятся упругими силами мембранных коробок.

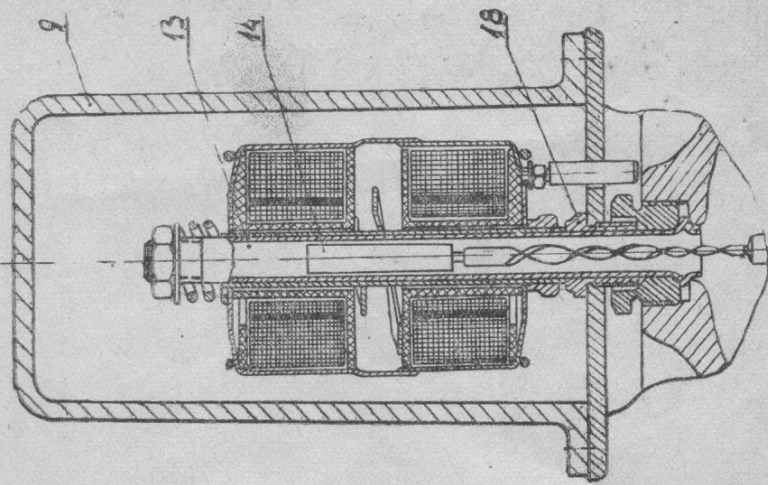


Рис. 2.

III. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

1. Выбор места

При выборе места установки прибора следует соблюдать условия:

а) расстояние от места отбора давления не должно превышать 15 метров (считая по трассе подводящей трубки). При необходимости увеличить расстояние следует исходить из конкретных условий периодичности изменения импульсов давления, которые из-за гидравлических потерь в трубках (т. е. из-за запаздывания сигнала) могут влиять на точность показаний. При измерении горячих сред следует это расстояние брать не менее 5—6 м, при этом необходимо убедиться, что в конце трубки и, следовательно, в приборе среда находится при температуре окружающего воздуха;

б) место установки должно позволять быстро и удобно демонтировать прибор;

в) прибор нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях;

г) приборы следует монтировать в местах, которые не подвергаются вибрациям и ударным сотрясениям, а при наличии их необходимо применять амортизирующие приспособления;

д) окружающая среда не должна быть сильно запыленной;

е) температура воздуха в помещении может находиться в пределах от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$;

ж) подводящие трубки не должны иметь резких перегибов. Располагать их следует в местах, защищенных от возможных повреждений.

Длины линий связи датчика со вторичным прибором должны быть для ДМ 3537 не более 250 метров, для ДМ 3537Ф — не более 1000 метров.

2. Подготовка и монтаж прибора

При получении ящиков с приборами необходимо проверить сохранность тары.

В зимнее время вскрывать ящики можно только после выдержки их в течение суток в помещении с температурой воздуха 20°C .

После вскрытия ящиков приборы вынимаются, освобождаются от упаковочного материала и тщательно протираются мягкой тряпкой.

Затем проверяется комплектность приборов. Приборы следует хранить на складах в сухом вентилируемом помещении, при температуре от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80 %.

В случае, если фактический перепад давления превышает перепад, на который рассчитан прибор, или одна из мембранных короек находится под воздействием односторонней перегрузки, повреждения коробки не произойдет, так как обе мембраны сложатся по профилю, вытеснив всю жидкость во вторую коробку. При этом ход каждой мембраны останется в пределах упругости.

С центром верхней мембраны связан сердечник 14 дифференциального трансформатора 8. Сердечник находится внутри раздельной трубки 13.

Дифференциальный трансформатор 8 закрыт колпаком 9.

Для крепления прибора под нижней крышкой предусмотрены четыре лапки 19 с отверстиями для болтов.

Подсоединение кабеля производится через штепсельный разъем 16.

На рис. 2 показан дифтрансформатор датчика модели 3537Ф.

3. Основные технические данные

Дифманометры мембранные типа ДМ моделей 3537 и 3537Ф выпускаются на следующие предельные номинальные перепады, соответствующие верхним пределам измерений: 160; 250; 400; 630; 1000; 1600; 2500 кгс/м²; 0,4; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3 кгс/см².

П р и м е ч а н и е: Дифманометры с предельными номинальными перепадами 160 и 250 кгс/м² предназначены только для измерения разности давлений газов.

Предельно допустимое избыточное рабочее давление 250 кгс/см².

В зависимости от величины перепада в приборе устанавливаются мембранные коробки определенной жесткости.

Ход сердечника дифтрансформатора в пределах от 2 до 5 мм.

Прибор испытывается на герметичность давлением, равным 250 кгс/см², а на прочность — 350 кгс/см².

Технические требования, методы испытаний, маркировка, транспортировка и хранение приборов по ГОСТ 3720-66.

Класс точности комплекта 1,6 (без интегратора).

Класс точности интегратора 0,5.

II. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект прибора входят:

1. Дифманометр мембранный типа ДМ.
2. Руководство по монтажу и эксплуатации.
3. Выпускной аттестат.

При поставке дифманометра в комплекте со вторичным прибором и прочими комплектующими изделиями (диафрагмой, уравнительными конденсационными сосудами и т. д.) комплектность указывается в выпускном аттестате на соответствующий комплект.

В помещении для хранения приборов не должно быть сред, вызывающих коррозию.

К монтажу дифманометра приступают после выбора и подготовки места установки, монтажа диафрагмы, конденсационных и разделительных сосудов и другой аппаратуры, предусмотренной схемой установки.

Правила выбора схемы установки, монтажа и обслуживания диафрагмы, конденсационных, уравнительных и разделительных сосудов и соединительных линий даны подробно в отдельной инструкции.

Правильный монтаж соединительных линий, диафрагм, конденсационных, разделительных и уравнительных сосудов имеет исключительно важное значение для обеспечения нормальной работы дифманометра.

Нарушение правил монтажа может вызвать очень большие погрешности в показаниях прибора.

Ни в коем случае нельзя допускать попадания в прибор среды, с температурой, превышающей $+80^{\circ}\text{C}$, так как может произойти вскипание заполняющей мембранный блок жидкости с последующим раздутием и повреждением мембран.

При измерении агрессивных сред с применением разделительных сосудов, а также жидкостей и паров необходимо, чтобы соединительные линии и сам дифманометр были тщательно заполнены: при измерении агрессивных сред — предохранительной жидкостью, при измерении неагрессивных жидкостей — измеряемой жидкостью, при измерении неагрессивного пара — его конденсатом.

В качестве предохранительной жидкости выбирается жидкость, не реагирующая и не смешивающаяся с измеряемой средой и не действующая на материал мембраны и другие детали прибора.

Дифманометр заполняется соответствующей жидкостью до его подключения к соединительным трубкам.

Сначала заполняется минусовая камера: для этого закрыть уравнительный вентиль 12, отвернуть на $0,5 \div 1,5$ оборота левый клапан 20; на минусовую импульсную трубку надеть резиновый шланг с сосудом емкостью $0,5 \div 1$ литр, наполненный заполнительной жидкостью; перевернуть дифманометр коллаком вниз, поднять сосуд с жидкостью над дифманометром. Вести наполнение, слегка постукивая по прибору — это необходимо, чтобы из разделительной трубки 13 вышел весь воздух, иначе в процессе эксплуатации он будет влиять на точность показаний. Когда из отвернутого клапана 20 потечет жидкость, не содержащая пузырьков газа, закрыть клапан, закрыть вентиль 11. Минусовая камера заполнена.

Поставить дифманометр в основное положение.

Далее заполняется плюсовая камера, для этого надеть на правый клапан 20 шланг от сосуда, заполненного жидкостью, открыть вентиль 10, уравнительный закрыт. Отвернуть на $0,5 \div 1,5$ оборота правый клапан 20, поднять сосуд с жидкостью над дифманометром, вести наполнение, наклоняя прибор в правую сторону. Когда из плюсовой импульсной трубки пойдет жидкость, не содержащая пузырьков воздуха, закрыть вентиль 10, открыть вентили 11 и 12, продолжая вести наполнение, тем самым вытеснится воздух, находящийся около уравнительного вентилля, после этого закрыть правый клапан, закрыть вентили 12 и 11.

Перед монтажом дифманометра готовят место для его установки, а также продвигают соединительные линии.

Правила продвиги соединительных линий даны в инструкции по их монтажу и обслуживанию.

Дифманометр устанавливают на подготовленном для него месте (при измерении неагрессивных газов — незаполненным, в случае измерения жидкости, пара или агрессивных сред — заполненным соответствующей жидкостью) и подключают к соединительным линиям.

Подводящие трубки привариваются к ниппелям дифманометра, привертываемым к запорным вентилям.

После подключения дифманометра производится заполнение соединительных линий в соответствии с правилами, данными в инструкции по их обслуживанию и монтажу.

При подключении дифманометра и заполнении соединительных линий запорные вентили должны быть закрыты.

Соединение дифманометра с вторичным прибором производится по схеме рис. 3.

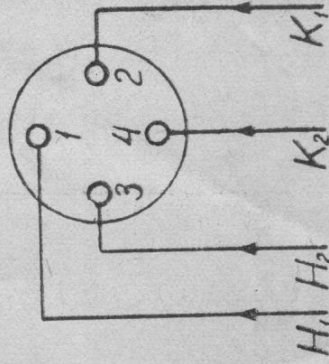


Рис. 3. Штепсельный разъем дифманометра (обеих моделей).
 H_1 и K_1 — начало и конец первой обмотки дифференциального трансформатора.

H_2 и K_2 — начало и конец второй обмотки дифференциального трансформатора.

3. Включение и эксплуатация

После того, как дифманометр смонтирован, его включают в работу следующим образом: в случае измерения расхода неагрес-

сивного газа открывают уравнительный, затем запорный вентили, а потом закрывают уравнительный вентиль.

В случае измерения неагрессивной жидкости порядок открывания вентилей значения не имеет.

В случае измерения пара или агрессивных сред с применением предохранительных жидкостей сначала закрывают уравнительный, а затем открывают запорные вентили.

Необходимо иметь в виду, что даже при тщательном заполнении соединительных линий жидкостью в них в течение первых часов работы дифманометра могут оставаться пузырьки газа, вызывающие неточность показаний.

Поэтому приступить к снятию показаний рекомендуется на следующий день после включения прибора, производя за указанный период несколько раз простукивание соединительных линий.

Следует помнить, что правильные показания дифманометров расходомеров могут быть получены только при строгом соблюдении основных параметров, указанных в разделе 1, пункт 3 (давления, температуры).

Нужно также учитывать при выборе диапазона измерения, что дифманометры-расходомеры обеспечивают правильные показания только при расходе больше 30% максимального расчетного значения.

Если обнаружится, что при нормальном режиме прибор работает в первой трети шкалы, диафрагму необходимо пересчитать и заменить.

Дифманометр в комплекте может выдерживать односторонние перегрузки в течение одного часа:

а) для расходомеров — в десять раз превышающие предельные номинальные перепады, но не более 10 кгс/см²;

б) для перепадомеров и уровнемеров — в полтора раза превышающие номинальные перепады.

Односторонние перегрузки вызывают остаточные деформации чувствительного элемента и смещение нуля. Неоднократные односторонние перегрузки выводят прибор из строя.

Проверка нулевой установки проводится при рабочем избыточном давлении и отсутствии перепада, для чего закрывают запорные и открывают уравнительный вентили в последовательности обратной, указанной в начале этого раздела. Стрелка прибора должна остановиться на нуле.

Если после воздействия односторонней перегрузки нулевая установка сбита, то необходимо оставить прибор без нагрузки на 24 часа и, если в течение этого срока нуль не восстановится, следует прибор отрегулировать.

В случае возникновения в эксплуатации односторонней перегрузки со стороны «минусовой» камеры (в расходомерах) следует создать в плюсовой камере перегрузку не менее удвоенного значения предельного номинального перепада, снять ее, после чего проверить и, если необходимо, провести регулировку нуля.

При подаче в дифманометр рабочего давления около 200—250 кгс/см² может иметь место смещение нуля, вызванное деформацией мембранного блока и крышки. При заполнении жидкостью дифманометра малого перепада также может иметь место смещение нуля, вызванное наличием разности столбов жидкости в камерах.

После монтажа дифманометра и в процессе эксплуатации необходимо периодически проверять установку нуля и, в случае необходимости, регулировать. Если прибор не подвергался перегрузке, регулировку проводят тот час же.

Регулировка установки нуля

Установить вентили в положение, как при проверке нуля и с помощью регулировки во вторичном приборе установить комплект на нулевую точку, а если этого недостаточно или регулировка не предусмотрена конструкцией вторичного прибора — с помощью регулировки в дифманометре. Для корректирования нуля комплекта регулировкой в дифманометре следует снять колпак 9 (рис. 1) и поворачивать штуцер 18, удерживая катушку 8 от ворота. Ключ взять из немагнитного материала.

Проверка прибора

Периодическая проверка исправности дифманометра производится по контрольному манометру.

При проверке прибора из него сливается заполняющая жидкость, минусовая камера сообщается с атмосферой, а в плюсовую подается воздух, давление которого контролируется по манометру и не должно превышать величины предельного номинального перепада.

Показания снимаются по нескольким точкам шкалы вторичного прибора. Величина допускаемой погрешности указана в аттестате на соответствующий комплект.

IV. НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При неправильной работе комплекта следует убедиться, что вторичный прибор, линии связи вторичного прибора с дифманометром и соединительные линии в исправности и только после этого приступать к отладке дифманометра.

ПРИЛОЖЕНИЕ

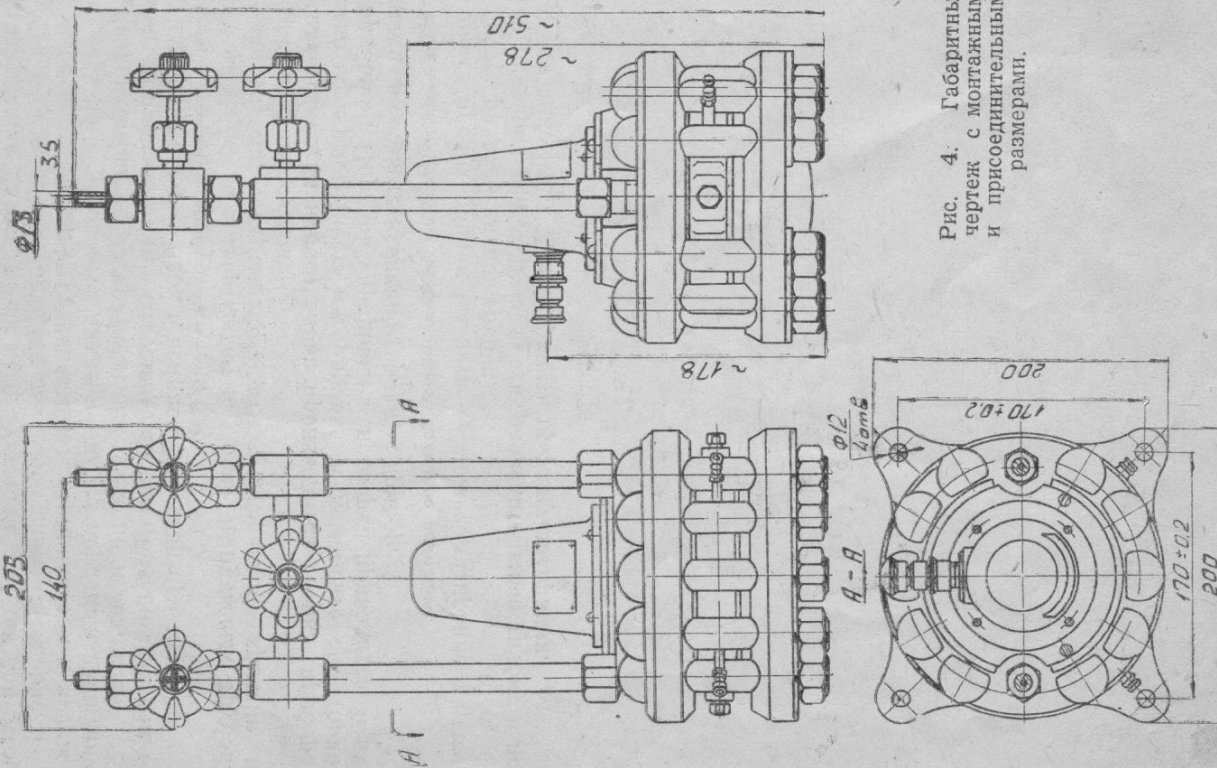


Рис. 4. Габаритный чертёж с монтажными и присоединительными размерами.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение, принцип действия, конструкция и технические данные	Стр.
1. Назначение	3
2. Принцип действия, конструкция	3
3. Основные технические данные	6
II. Комплектность	6
III. Монтаж и эксплуатация	7
1. Выбор места	7
2. Подготовка и монтаж прибора	9
3. Включение и эксплуатация	11
IV. Неисправности и способы их устранения	11