



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

**МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ
И МАНОВАКУУММЕТРЫ
ПОКАЗЫВАЮЩИЕ**

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

**ГОСТ 2405—80
(СТ СЭВ 584—77; СТ СЭВ 1641—79)**

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

**МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ И МАНОВАКУУММЕТРЫ
ПОКАЗЫВАЮЩИЕ****Общие технические условия**Indicating pressure gauges, vacuum gauges and
pressure-vacuum combined gauges. Specification

ОКП 42 1210

**ГОСТ
2405—80****[СТ СЭВ 584—77;
СТ СЭВ 1641—79]****Взамен
ГОСТ 2405—72
и ГОСТ 13397—67****Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24 сентября 1980 г. № 4792 срок действия установлен****с 01.01. 1982 г.
до 01.01. 1987 г.****Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на показывающие манометры, вакуумметры и мановакуумметры (далее — приборы) с упругими чувствительными элементами, предназначенные для измерения избыточного и вакуумметрического давления жидкостей, газа и пара.

Стандарт не распространяется на приборы:
образовые, дифференциальные и для измерения абсолютно-го давления.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 584—77 и СТ СЭВ 1641—79.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения указаны в справочном приложении.

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. В зависимости от числа измерений приборы должны изготавливаться:

- однострелочными;
- многострелочными.

1.2. Приборы допускается изготавливать с дополнительным устройством:

- для сигнализации;
- для дистанционной передачи аналогового электрического или пневматического сигнала;

Издание официальное**Перепечатка воспрещена***Переиздание. Ноябрь 1981 г.*

© Издательство стандартов, 1982

для защиты упругих чувствительных элементов от непосредственного воздействия агрессивной, вязкой, кристаллизующейся или другой измеряемой среды (разделительное устройство).

1.3. По защищенности от воздействия окружающей среды приборы подразделяют на следующие исполнения:

- обыкновенное;
- защищенное от воздействия пыли;
- защищенное от воздействия воды;
- взрывозащищенное.

Приборы допускается изготавливать в сочетании перечисленных исполнений.

1.4. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха приборы должны соответствовать одной из групп по ГОСТ 12997—76.

Допускается температура окружающего воздуха в диапазоне минус 50 плюс 60° С.

1.5. По устойчивости к механическим воздействиям приборы подразделяют на следующие исполнения:

- обыкновенное;
- виброустойчивое.

1.5.1. Приборы обыкновенного исполнения по устойчивости к механическим воздействиям должны соответствовать требованиям ГОСТ 12997—76.

1.5.2. Приборы виброустойчивого исполнения по устойчивости к механическим воздействиям должны соответствовать требованиям ГОСТ 17167—71.

1.6. Верхние пределы измерений приборов должны соответствовать указанным в табл. 1.

1.6.1. Для манометров в корпусе диаметром 40 мм допускается верхний предел измерений 0,2 МПа.

1.6.2. Верхнее значение выходного сигнала должно соответствовать верхнему пределу измерений для манометров и вакуумметров и верхнему пределу измерений избыточного давления для мановакуумметров.

1.7. По заказу потребителя допускается изготавливать узкопредельные приборы.

1.8. Рабочий предел измерений избыточного давления должен быть равен:

- | | | | | | | | |
|------|----------|---------|-----------|---|-----|------------|-----------|
| 75% | верхнего | предела | измерений | — | при | постоянном | давлении; |
| 66% | » | » | » | | при | переменном | давлении |
| | | | | | или | | |
| 100% | верхнего | предела | измерений | — | при | постоянном | давлении; |
| 88% | » | » | » | | при | переменном | давлении. |

Рабочий предел измерений вакуумметрического давления должен быть равен верхнему пределу измерений.

Таблица 1

Наименование прибора	Верхний предел измерений, МПа (кгс/см ²)	
	избыточного давления	вакуумметрического давления
Манометр	0,06 (0,6); 0,1 (1); 0,16 (1,6); 0,25 (2,5); 0,4 (4); 0,6 (6); 1 (10); 1,6 (16); 2,5 (25); 4 (40); 6 (60); 10 (100); 16 (160); 25 (250); 40 (400); 60 (600); 100 (1000); 160 (1600); 250 (2500); 400 (4000); 600 (6000); 1000 (10000)	—
Вакуумметр	—	0,06 (0,6); 0,1 (1)
Мановакуумметр	0,06 (0,6); 0,15 (1,5); 0,3 (3); 0,5 (5); 0,9 (9); 1,5 (15); 2,4 (24); 4 (40)	0,1 (1)

Примечание. Значения, указанные в скобках, распространяются на приборы, разработанные до введения настоящего стандарта.

1.9. Класс точности приборов должен выбираться из ряда: 0,4; 0,6; 1; 1,5; 2,5; 4.

Классы точности 0,4 и 0,6 не распространяются на приборы с дополнительными устройствами и виброустойчивого исполнения.

Класс точности приборов, градуированных в комплекте с разделительными устройствами, должен выбираться из ряда: 1,5; 2,5 и 4.

Класс точности комплекта должен указываться в паспорте на комплект.

1.10. По заказу потребителя приборы должны изготавливаться для работы с наклоном корпуса от нормального рабочего положения.

Допускаемые углы наклона корпуса устанавливаются в технических условиях на конкретный прибор.

1.11. Габаритные размеры приборов в круглых и квадратных корпусах — по ГОСТ 8625—77.

Габаритные размеры приборов в прямоугольных корпусах — по ГОСТ 5944—74.

1.12. Виды присоединительных элементов приборов и их размеры — по ГОСТ 8625—77.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Приборы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на конкрет-

ный прибор по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Пределы допускаемой основной погрешности показаний приборов должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Класс точности	Предел допускаемой основной погрешности, %
0,4	$\pm 0,4$
0,6	$\pm 0,6$
1	$\pm 1,0$
1,5	$\pm 1,5$
2,5	$\pm 2,5$
4	$\pm 4,0$

Предел допускаемой основной погрешности показаний выражается:

в процентах от верхнего предела измерений — для манометров и вакуумметров;

в процентах от суммы верхних пределов измерений — для мановакуумметров.

Пределы допускаемой основной погрешности выходных сигналов приборов, выраженные в процентах от диапазона изменения выходных сигналов, должны выбираться из ряда: $\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,5$ %.

2.3. Вариация показаний приборов не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Вариация показаний многострелочных приборов при одном и том же давлении должна определяться по каждой стрелке отдельно.

2.4. Приборы должны соответствовать требованиям пп. 2.2 и 2.3 при соблюдении следующих условий:

приборы должны быть установлены в нормальном рабочем положении;

температура приборов и окружающего воздуха должна быть 20 или 23° с допускаемым отклонением:

$\pm 2^\circ \text{C}$ — для приборов классов точности 0,4; 0,6 и 1;

$\pm 5^\circ \text{C}$ » » » » 1,5; 2,5 и 4;

относительная влажность должна быть не более 80%;

вибрация и удары должны отсутствовать или не достигать величин, вызывающих колебания стрелки более 0,1 длины наименьшего деления шкалы;

давление должно создаваться:

нейтральным газом — для приборов с верхним пределом измерений до 0,25 МПа;

неагрессивной жидкостью плотностью 0,8—1,2 кг/дм³ — для приборов с верхним пределом измерений свыше 0,25 МПа.

Допускается применять для создания давления любую среду (газ или жидкость) в приборах, в которых переход с жидкой среды на газообразную и наоборот не выводит показания или выходной сигнал за пределы допускаемой основной погрешности;

давление должно повышаться и понижаться плавно. Скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 5% от верхнего предела измерения для манометров и вакуумметров и от суммы верхних пределов измерений — для мановакуумметров в секунду;

у приборов, имеющих корректор нуля, стрелка должна быть установлена на нулевую отметку;

торец штуцера проверяемого прибора и торец штуцера образцового прибора должны находиться в одной горизонтальной плоскости или должно быть учтено давление, создаваемое столбом рабочей жидкости.

2.5. Изменение показаний

2.5.1. Изменение показаний приборов (Δ , выраженное в процентах от верхнего предела измерений — для манометров и вакуумметров и от суммы верхних пределов измерений — для мановакуумметров) от изменения температуры окружающего воздуха не должно превышать значений, определяемых по формуле

$$\Delta = \pm K_t \Delta t,$$

где K_t — температурный коэффициент не более 0,06%/°C — для приборов класса точности 0,4; 0,6; 1; 1,5 и не более 0,1%/°C — для приборов класса точности 2,5 и 4;

Δt — абсолютное значение разности температур, определяемое по формуле

$$\Delta t = |t_2 - t_1|,$$

где t_1 — температура окружающего воздуха по п. 2.4;

t_2 — любое значение температуры по п. 1.4.

2.5.2. При воздействии вибрации с параметрами, указанными в пп. 1.5.1 и 1.5.2, изменение показаний приборов не должно превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

При воздействии вибрации половина размаха колебаний стрелки не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

2.5.3. Изменение показаний от наклона корпуса прибора (п. 1.10) устанавливается в технических условиях на конкретный прибор.

2.6. Стабильность

2.6.1. Манометры и мановакуумметры должны выдерживать перегрузку избыточным давлением, значение которой должно соответствовать указанному в табл. 3.

Таблица 3

Верхний предел измерений, МПа	Перегрузка к верхнему пределу измерений избыточного давления, %
От 0,06 до 10 включ.	25
Св. 10 " 60 "	15
" 60 " 160 "	10
" 160 " 1000 "	5

После выдержки приборов без давления не менее 1 ч они должны соответствовать требованиям пп. 2.2 и 2.3.

2.6.2. Приборы с верхними пределами измерений до 25 МПа должны выдерживать воздействие 20 000 циклов переменного давления, свыше 25 МПа до 160 МПа — 15 000 циклов переменного давления, изменяющегося от верхнего предела измерений в диапазоне:

от 30 ± 5 до $70 \pm 5\%$ — для приборов с рабочим пределом измерений, равным 75 % верхнего предела измерений;

от 50 ± 5 до $90 \pm 5\%$ — для приборов с рабочим пределом измерений, равным 100 %.

Количество циклов для приборов с верхним пределом измерений от 250 до 1000 МПа должно устанавливаться в технических условиях на конкретный прибор.

После выдержки приборов без давления не менее 1 ч они должны соответствовать требованиям пп. 2.2 и 2.3.

2.6.3. Приборы в упаковке для транспортирования должны выдерживать воздействие транспортной тряски, температуры и относительной влажности по ГОСТ 12997—76.

2.6.4. Исполнения приборов по защищенности от воздействия пыли должны соответствовать требованиям ГОСТ 17785—72.

2.6.5. Исполнения приборов по защищенности от воздействия воды должны соответствовать требованиям ГОСТ 17786—72.

2.7. Приборы с электрическим сигнализирующим устройством должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 13717—74.

2.8. Приборы с пневматическим аналоговым сигналом должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 13053—76.

2.9. Приборы с электрическим аналоговым выходным сигналом должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 13033—76.

2.10. Отсчетное устройство приборов должно соответствовать: стрелки — научно-техническая документация; циферблаты и шкалы — ГОСТ 5365—73;

у манометров с упором для остановки стрелки, смещение стрелки от нуля допускается только в сторону увеличения показаний на величину, не превышающую абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности, при этом шкала должна быть равномерной;

допускается нанесение дополнительных шкал.

Указательный конец стрелки должен перекрывать наименьшие отметки шкалы от 1/10 до 9/10 их длины.

2.11. Стекло (или другой прозрачный материал), предохраняющее отсчетное устройство, не должно иметь окраски и дефектов, препятствующих отсчету показаний.

2.12. В приборах допускается наличие корректора нуля для установления стрелки прибора на нулевую отметку шкалы.

2.13. Вероятность безотказной работы приборов должна быть нормирована в технических условиях на конкретный прибор.

Значение вероятности безотказной работы должно выбираться по ГОСТ 13216—74 из ряда: 0,98; 0,97; 0,96; 0,95; 0,94; 0,92 за 2000 ч.

Приемочное A_a и браковочное A_b значения показателей надежности устанавливаются в соответствии с ГОСТ 13216—74.

Планирование испытаний на надежность — по ГОСТ 20699—75 при риске изготовителя $\alpha=0,1$ и риске потребителя $\beta=0,2$.

Параметром, определяющим отказ приборов, является основная погрешность показаний и выходных сигналов.

2.14. Срок службы приборов — не менее 7 лет.

Срок службы приборов с естественно ограниченным сроком должен устанавливаться в технических условиях на конкретный прибор.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. В комплект прибора в общем случае должно входить: комплект запасных частей и принадлежностей (по ведомости ЗИП);

паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации по ГОСТ 2.601—68.

Количество инструкций, прилагаемых к партии приборов, определяется по техническим условиям на конкретный прибор. За партию принимается 10 приборов.

4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1. Приборы следует подвергать государственным, контрольным, приемо-сдаточным, периодическим и типовым испытаниям и контрольным испытаниям на надежность.

4.2. Государственные контрольные испытания — по ГОСТ 8.001—80.

4.3. При приемо-сдаточных испытаниях каждый прибор проверяют на соответствие требованиям пп. 2.1, 2.2, 3.1, 6.1 и 6.2.

4.4. Периодические испытания проводят раз в год на соответствие всем требованиям настоящего стандарта, кроме пп. 2.13 и 2.14, не менее чем на трех приборах.

Испытания на надежность (п. 2.13) проводят один раз в три года.

4.5. Типовые испытания должны проводиться в тех случаях, когда вносят изменения в конструкцию, материалы или технологию, влияющие на метрологические и технические характеристики приборов.

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Размеры приборов (п. 2.1) проверяют измерительными инструментами, обеспечивающими точность измерения в заданных пределах.

5.2. Определение основной погрешности (п. 2.2) и вариации показаний (п. 2.3) приборов проводят по ГОСТ 15614—70.

5.3. Испытание на влияние повышенной (пониженной) температуры окружающего воздуха (п. 2.5.1) на показания приборов проверяют в последовательности, приведенной ниже.

5.3.1. Прибор помещают в камеру и подают давление, равное $70 \pm 5\%$ верхнего предела измерений, для манометров и вакуумметров и $70 \pm 5\%$ верхнего предела измерений избыточного давления для мановакуумметров. Давление выдерживают в течение 1 ч, затем после выдержки в течение 10 мин без давления проверяют прибор по методике п. 5.2 три раза с интервалом между проверками 10 мин без давления.

5.3.2. Повышают (понижают) температуру до предельной, указанной в п. 1.4, с отклонением $\pm 3^\circ\text{C}$, выдерживают прибор при этой температуре не менее 2 ч, затем в прибор подают давление, равное $70 \pm 5\%$ верхнего предела измерений, для манометров и вакуумметров и $70 \pm 5\%$ верхнего предела измерений избыточного давления для мановакуумметров, выдерживают прибор при этом давлении и предельной температуре в течение 1 ч, затем после выдержки в течение 10 мин без давления вновь проверяют прибор по методике п. 5.2 три раза с интервалом между проверками 10 мин без давления.

5.3.3. Понижают (повышают) температуру до значения, указанного в п. 2.4, и после выдержки прибора при этой температуре не менее 3 ч вновь проверяют его на соответствие п. 5.3.1.

Установка стрелки на нулевую отметку шкалы в приборах, снабженных корректором нуля, допускается только перед прове-

днем первой проверки по п. 5.3.1 через 10 мин после снятия давления.

Изменение показаний подсчитывают для каждой проверяемой отметки шкалы отдельно для прямого и обратного хода, как разность между среднеарифметическим значением 6 результатов проверки по пп. 5.3.1 и 5.3.3 и среднеарифметическим значением трех результатов проверки по п. 5.3.2.

5.4. Испытание приборов на воздействие повышенной влажности (п. 1.4) проводят по ГОСТ 12997—76.

Приборы выдерживают при повышенной влажности в течение 6 ч.

5.5. Испытание приборов обыкновенного исполнения (пп. 1.5.1 и 2.5.2) проводят по ГОСТ 12997—76.

При воздействии вибрации приборы должны находиться под давлением, соответствующим $70 \pm 5\%$ верхнего предела измерений ($70 \pm 5\%$ верхнего предела измерений избыточного давления для мановакуумметров).

5.6. Испытание приборов виброустойчивого исполнения (пп. 1.5.2 и 2.5.2) проводят по ГОСТ 17167—71.

При воздействии вибрации приборы должны находиться под давлением, соответствующим $70 \pm 5\%$ верхнего предела измерений ($70 \pm 5\%$ верхнего предела измерений избыточного давления для мановакуумметров).

5.7. Испытание приборов на перегрузку (п. 2.6.1) проводят путем выдержки приборов под давлением в течение 15 мин.

5.8. Испытание приборов на воздействие переменного давления (п. 2.6.2) проводят на установке, создающей циклически и плавно изменяющееся давление, при частоте не более 60 циклов в минуту.

Испытания могут проводиться сериями циклов переменного давления. Количество циклов в серии и продолжительность перерыва между сериями следует указывать в стандартах или технических условиях на конкретные приборы. В перерыве между сериями приборы выдерживают без давления.

5.9. Испытание приборов в упаковке на воздействие температуры и влажности окружающего воздуха (п. 2.6.3) проводят по ГОСТ 12997—76.

Приборы считают выдержавшими испытания, если они соответствуют требованиям пп. 2.2 и 2.3 и у них не наблюдается коррозия на деталях и ухудшение качества покрытий.

Допускается испытание приборов без упаковки.

5.10. Испытание приборов на воздействие транспортной тряски (п. 2.6.3) проводят по ГОСТ 12997—76.

Приборы считают выдержавшими испытание, если они соответствуют требованиям пп. 2.2 и 2.3 и при визуальном осмотре

не будет обнаружено механических повреждений и ослабления креплений приборов.

5.11. Испытание приборов на воздействие пыли (п. 2.6.4) — по ГОСТ 17785—72.

5.12. Испытание приборов на воздействие воды (п. 2.6.5) — по ГОСТ 17786—72.

5.13. Испытание приборов с электрическим сигнализирующим устройством (п. 2.7) — по ГОСТ 13717—74.

5.14. Испытание приборов с пневматическим аналоговым выходным сигналом (п. 2.8 в части выходного сигнала) — по ГОСТ 13053—76.

5.15. Испытание приборов с электрическим аналоговым выходным сигналом (п. 2.9 в части выходного сигнала) — по ГОСТ 13033—76.

5.16. Шкалы и отсчетные устройства (п. 2.10), стекло (п. 2.11), наличие корректора нуля (п. 2.12), комплектность (п. 3.1), маркировку и упаковку (пп. 6.1—6.7) проверяют визуально.

5.17. Испытание приборов на надежность (п. 2.13) — по ГОСТ 20699—75.

Измерение параметров, определяющих отказ, проводят не менее трех раз за время испытаний.

6. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. На циферблате прибора должны быть нанесены:

единица измерений;

класс точности или предел допускаемой основной погрешности; знак «—» (минус) впереди числа, обозначающего верхний предел измерений вакуумметрического давления;

наименование или обозначение среды или их эквиваленты — при специальном исполнении прибора (например «кислород — маслоопасно» — для кислородных приборов).

Класс точности комплекта (п. 1.9) допускается указывать в сопроводительной документации.

6.2. На циферблате, корпусе прибора или на табличке должны быть нанесены следующие обозначения:

обозначение состояния среды, для измерения давления которой предназначен прибор;

Ж — для жидкой среды;

Г — для газообразной среды.

Если переход с жидкой среды на газообразную и обратно не выводит прибор из класса точности, обозначение состояния среды не наносится;

обозначение настоящего стандарта или стандарта на группу приборов, или технических условий. Данное обозначение допуска-

ется указывать в паспорте приборов только для приборов в корпусе диаметром 25, 40 и 60 мм;

надпись «Сделано в СССР» или «СССР» для приборов, предназначенных на экспорт.

Допускается наносить другие данные, характеризующие прибор и условия его эксплуатации.

Допускается период выпуска наносить на штуцере.

6.3. Знак Государственного реестра должен быть нанесен в соответствии с ГОСТ 8.383—80.

6.4. Упаковка приборов — по ГОСТ 23170—78.

6.5. Маркировка тары — по ГОСТ 14192—77.

6.6. Упакованные приборы должны храниться в условиях группы Л ГОСТ 15150—69.

6.7. Упакованные приборы должны транспортироваться закрытым транспортом в условиях группы ОЖ4 по ГОСТ 15150—69.

7. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1. Конструкция приборов для измерения давления газообразных сред должна обеспечивать безопасность оператора при эксплуатации.

7.2. Детали, соприкасающиеся с кислородом, должны быть обезжирены.

8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1. Изготовитель гарантирует соответствие приборов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

8.2. Гарантийный срок эксплуатации — 18 мес со дня ввода в эксплуатацию.

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ,
И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснение
Постоянное давление	Давление, не изменяющееся или плавно изменяющееся по времени со скоростью не более 1% в секунду от суммы верхних пределов измерений приборов
Переменное давление	Давление, плавно и многократно возрастающее и убывающее по любому периодическому закону со скоростью от 1 до 10% от суммы верхних пределов измерений в секунду
Нормальное рабочее положение	Положение прибора с вертикальным расположением циферблата (допускаемое отклонение $\pm 5^\circ$) в любую сторону
Узкопределные манометры	Манометры с безнулевой шкалой