ЛНПОА "Знамя труда" им. И.И.Лепсе

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Выбор средств измерения **давления**

СТП 07.81- 623-89

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
90 Ивов 19.02.90

gost.e-ecolog.ru

СОГЛАСОВАНО

Представитель заказчика 953
М.С.Байбурин
"05" 02 1990г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЛНПОА "Знамя труда"
им.И.И.Ленце
С.И.Косых
"28" 12 1989г.

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Выбор средств измерения давления

СТП 07.81-623-89
Вводится впервые

Дата введения 01.07.90

Настоящий стандарт устанавливает порядок выбора средств измерения давления.

Стандарт распространяется на показывающие и самопишущие манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягонапоромеры, предназначенные для измерения избыточного и вакуумметрического давления жидкости, газа и пара.

Инв.№ подл. | Подпись и дата
4-90 19.02.90

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Правильный технически обоснованный выбор средств измерений (СИ) давления является частью общего комплекса работ по метрологическому обеспечению производства.

I.2. Измерительный прибор или измерительная установка для измерения давления или разности давлений называются манометрами. По виду измеряемого давления менометры подразделяются на следующие группы:

I) манометр избыточного давления - манометр для измерения разности между абсолютным давлением, большим абсолютного давления окружающей среды, и абсолютным давлением окружающей среды.

Примечание. В большинстве случаев абсолютным давлением окружающей среды является атмосферное давление.

Манометры для измерения избыточного давления с верхним пределом от 0,06 МПа (0,6 кгс/см^2) до I000 МПа (I0000 кгс/см^2);

2) вакууметр - манометр для измерения давления разряженного газа, предел измерений до минус 0,I МПа (минус I кгс/см^2);

3) напоромер - манометр для измерения избыточного давления в газовых средах с верхним пределом измерения не более 0,04 МПа (0,4 кгс/см^2);

4) мановакууметр - манометр для измерения избыточного давления с верхними пределами от 0,06 МПа (0,6 кгс/см^2) до 2,4 МПа (24 кгс/см^2) и вакуумметрического давления (разреженного газа) - до минус 0,I МПа (минус I кгс/см^2);

5) тягонапоромер - мановакуумметр для газовых сред с верхним пределом измерения не более 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2);

6) дифференциальный манометр - манометр для измерения разности двух давлений;

7) микроманометр - дифманометр с верхним пределом измерения не более 0,04 МПа (0,4 кгс/см^2).

2. ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

2.I. Для правильного выбора СИ давления необходимо знать величину измеряемого давления, требуемую точность измерения, условия работы прибора (температуру окружающей среды, наличие вибрации) физико-химические свойства измеряемой среды, а также знать характер давления, т.е. является ли оно постоянным или переменным, и пределы его измерения.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
4-90 Инв 19.02.90

2.2. Постоянное давление - давление не изменяющееся или плавно изменяющееся по времени со скоростью не более 1% диапазона показаний в секунду.

2.3. Переменное давление - давление, плавно и многократно возрастающее и убывающее по любому периодическому закону со скоростью от 1 до 10% диапазона показаний в секунду.

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

2.5. Пределы допускаемой основной погрешности приборов, выраженной в процентах диапазона показаний приборов, должен соответствовать требованиям ГОСТ 2405-88.

2.6. Рабочие СИ предназначены для измерений величин давления в производственной деятельности.

2.7. Образцовые СИ предназначены для поверки по ним рабочих СИ, а также приборов для точных измерений.

2.8. Погрешности показаний образцовых манометров и вакуумметров должны соответствовать требованиям ГОСТ 6521-72.

2.9. Для практического выбора средств измерений давления рекомендуется пользоваться таблицами 1, 2, 3 (приложения 1,2,3), по которым следует определять класс точности прибора и верхний предел шкалы СИ, исходя из заданного значения измеряемого давления, допуска или допустимой погрешности измерения.

2.10. В таблицах 1, 2, 3 устанавливаются соотношения между предельно допустимой погрешностью измерения (Δ) и допуском контролируемого параметра (d). Указанное соотношение не должно превышать 30%.

$$\frac{\Delta}{d} \times 100\% \quad 30\% \qquad (1),$$

где Δ - погрешность измерения, равная погрешности СИ;

d - допуск контролируемого параметра - разность между наибольшим и наименьшим значениями контролируемого параметра.

Пример 1.

В технических условиях задано измерить величину избыточного давления $(24 \pm 0{,}5)$ МПа.

Определим величину допуска контролируемого параметра

$$(24 + 0{,}5) - (24 - 0{,}5) = 1{,}0 \text{ МПа}$$

По таблице 1 находим, что для контроля давления номинального зна-

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
4-90 19.02.90

чения 24 МПа с допуском I,0 МПа находим манометр класс точности I,0 с верхним пределом 40 МПа.

Пример 2.

В технических условиях необходимо подобрать манометр для измерения давления разреженного газа величиной 0,05 МПа с погрешностью не более ± 0,00I МПа. По таблице 2 выбираем вакуумметр с верхним пределом прибора -0,06 МПа класса точности I,5.

Пример 3.

В технических условиях задано измерить величину давления в диапазоне от 0,07 до 0,8 МПа с погрешностью 0,0I5 МПа.
В таблице 3 указанное значение погрешности отсутствует, поэтому класс точности СИ выбирают по ближайшему меньшему значению погрешности для соответствующей величины измерения давления.
Следовательно, выбираем по таблице 3 прибор класса точности I,0 с пределами от 0,I до 0,9 МПа.

2.II. При допусках на измерения, не соответствующим значениям, указанным в таблицах, класс точности СИ выбирают по ближайшему меньшему значению допуска для соответствующей величины измеряемого параметра.

2.I2. По номенклатурному справочнику на основании условий эксплуатации и найденных по таблицам I,2,3 параметрам (класс точности и верхний предел измерений) выбирают тип средства измерения.

Внесистемные единицы давления и их перевод в Международную систему единиц и соотношения между единицами давления приведены в приложении 4.

Главный инженер ЛНПОА "Знамя труда" им. И.И.Лепсе — Б.М.Орехов

Главный инженер ЦКБА — М.И.Власов

Заместитель главного инженера ЛНПОА "Знамя труда" им. И.И.Лепсе — Э.А.Макаров

Начальник отдела I6I — Р.И.Хасанов

Начальник отдела 922 — В.А.Поликашов

Исполнитель — Т.С.Хайт

Инв. № подл. 4-90 Подпись и дата 19.2.90 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Приложение I
Справочное

Назначение средств измерений давления (избыточное)

Таблица I

Измеряемое давление МПа (кгс/см²)	Верхний предел измерений прибора МПа (кгс/см²)	Класс точности прибора					
		0,4	0,6	I,0	I,5	2,5	4,0
		Погрешность измерений не более МПа(кгс/см²) / Допуск контролируемого параметра не менее МПа (кгс/см²)					
От 0,006 до 0,08 (0,06 до 0,08)	0,I(I,0)	00004(0004) / 00I3(0013)	00006(0006) / 00020(0020)	000I0(00I0) / 00033(0033)	000I5(00I5) / 00050(0050)	00025(0025) / 00083(0083)	00040(0040) / 00I33(0133)
" 0,08 " 0I2 (0,8 " I,2)	0,I6(I,6)	00006(0006) / 00020(0020)	00009(0009) / 00030(0030)	000I6(00I6) / 00053(0053)	00024(0024) / 00080(0080)	00040(0040) / 00I33(0133)	00064(0064) / 00213(0213)
" 0,I2 " 0,20 (I,2 " 2,0)	0,25(2,5)	000I0(00I0) / 00033(0033)	000I5(00I5) / 00050(0050)	00025(0025) / 00083(0083)	00037(0037) / 00I23(0I23)	00062(0062) / 00210(0210)	00I0(0I0) / 00033(0033)
" 0,20 " 0,30 (2,0 " 3,0)	0,40(4,0)	000I6(00I6) / 00053(0053)	00024(0024) / 00080(0080)	0004(004) / 00I3(0I3)	0006(006) / 0020(020)	00I0(0I0) / 0033(033)	00I6(0I6) / 0053(053)
"0,30 " 0,50 (3,0 " 5,0)	0,60(6,0)	00024(0024) / 00080(0080)	00030(0030) / 00I20(0I20)	0006(006) / 0020(020)	0009(009) / 0030(030)	00I5(0I5) / 0050(050)	0024(024) / 0080(080)
" 0,5 " 0,8 (5,0 " 8,0)	I,0(I0,0)	0004(004) / 0013(013)	0006(006) / 0020(020)	00I0(0I0) / 0033(033)	00I5(0I5) / 0050(050)	0025(025) / 0083(083)	0040(040) / 0133(133)
" 0,80 " I,2 (8,0 " I2)	I,6(I6,0)	0006(006) / 0020(020)	0009(009) / 0030(030)	00I6(0I6) / 0053(053)	0024(024) / 0080(080)	0040(040) / 0133(133)	0064(064) / 0213(213)
" I,2 " 2,0 (I2 " 20)	2,5(25,0)	00I0(0I0) / 0,033(0,33)	0,0I5(0,I5) / 0,050(0,50)	0,025(0,25) / 0,083(0,83)	0,037(0,37) / 0,I23(I,23)	0,062(0,62) / 0,2I0(2,I0)	0,I0(I,0) / 0,33(3,3)
" 2,0 " 3,0 (20 " 30)	4,0(40,0)	0,0I6(0,I6) / 0,053(0,53)	0,024(0,24) / 0,080(0,80)	0,040(0,40) / 0,I30(I,30)	0,06(0,6) / 0,20(2,0)	0,I0(I,0) / 0,33(3,3)	0,I6(I,6) / 0,53(5,3)
" 3,0 " 5,0) (30 " 50)	6,0(60,0)	0,024(0,24) / 0,080(0,80)	0,030(0,30) / 0,I00(I,0)	0,06(0,6) / 0,20(2,0)	0,09(0,9) / 0,30(3,0)	0,I5(I,5) / 0,50(5,0)	0,24(2,4) / 0,80(8,0)
" 5,0 " 8,0 (50 " 80)	I0(I00)	0,04(0,4) / 0,I3(I,3)	0,06(0,6) / 0,20(2,0)	0,I0(I,0) / 0,33(3,3)	0,I5(I,5) / 0,50(5,0)	0,25(2,5) / 0,83(8,3)	0,40(4,0) / I,33(I3,3)
" 8,0 " I2 (80 " I00)	I6(I60)	0,06(0,6) / 0,20(2,0)	0,09(0,9) / 0,30(3,0)	0,I6(I,6) / 0,53(5,3)	0,24(2,4) / 0,80(8,0)	040(4,0) / I,33(I3,3)	0,64(6,4) / 2,I3(2I,3)
" I2 " 20 (I20 " 200)	25(250)	0,I0(I,0) / 0,33(3,3)	0,I5(I,5) / 0,50(5,0)	0,25(2,5) / 0,83(8,3)	0,37(3,7) / I,23(I2,3)	0,62(6,2) / 2,I0(2I,0)	I,00(I0,0) / 3,30(33,0)
" 20 " 30 (200 "300)	40(400)	0,I6(I,6) / 0,53(5,3)	0,24(2,4) / 0,80(8,0)	0,40(4,0) / I,30(I3,0)	0,60(6,0) / 2,00(20,0)	I,00(I0,0) / 3,30(33,0)	I,60(I6,0) / 5,30(53,0)
" 30 " 50 (300 " 500)	60(600)	0,24(2,4(/ 0,80(8,0)	0,30(3,0) / I,00(I0,0)	0,60(6,0) / 2,00(20,0)	0,90(9,0) / 3,00(30,0)	I,50(I5,0) / 5,00(50,0)	2,4(24,0) / 8,00(80,0)
" 50 " 80 (500 " 800)	I00(I000)	0,40(4,0) / I,30(I3,0)	0,60(6,0) / 2,00(20,0)	I,00(I0,0) / 3,30(33,0)	I:50(I5,0) / 5,00(50,0)	2,50(25,0) / 8,30(83,0)	4,00(40,0) / I3,3(I33,0)
" 80 " I20 (800 " I200)	I60(I600)	0,6(6,0) / 2,0(20,0)	0,9(9,0) / 3,0(30,0)	I,60(I6,0) / 5,30(53,0)	2,40(24,0) / 8,00(80,0)	4,00(40,0) / I3,3(I33,0)	6,40(64,0) / 2I,0(2I0,0)
" I20 " 200 (I200 " 2000)	250(2500)	I,00(I0,0) / 3,30(33,0)	I,50(I5,0) / 5,00(50,0)	2,50(25,0) / 8,30(83,0)	3,70(37,0) / I2,3(I23)	6,20(62,0(/ 2I60(2I0)	I0,0(I00) / 33,0(330)
" 200 " 300 (2000 " 3000)	400(4000)	I,60(I6,0) / 5,30(53,0)	240(24,0) / 8,0(80,0)	4,00(40,0) / I3,0(I30)	6,00(60,0) / 20,0(200)	I0,0(I00) / 33,0(330)	I6,0(I60) / 53,0(530)

4-90 [illegible] 19.2.90

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Справ. №	Перв. примен.
4-90	19.2.90					

Приложение 2
Справочное

Назначение средств измерений давления (вакуумметрическое)

Таблица 2

Измеряемое давление МПа(кгс/см^2)	Верхний предел измерений прибора МПа(кгс/см^2)	Класс точности прибора					
		0,4	0,6	1,0	1,5	2,5	4,0
		Погрешность измерений не более МПа(кгс/см^2) / Допуск контролируемого параметра не менее МПа(ккс/см^2)					
От 2,0,3 до -0,5 (-0,3 до -0,5)	-0,6(-0,6)	0,00024(0,0024) / 0,00080(0,0080)	0,0003(0,003) / 0,0012(0,012)	0,0006(0,006) / 0,0020(0,020)	0,0009(0,009) / 0,0030(0,030)	0,0015(0,015) / 0,0050(0,050)	0,0024(0,024) / 0,0080(0,080)
От -0,5 до -0,8 (-0,5 до -0,8)	-0,1(-1,0)	0,0004(0,004) / 0,0013(0,013)	0,0006(0,006) / 0,0020(0,020)	0,0010(0,010) / 0,0033(0,033)	0,0015(0,015(/ 0,0050(0,050)	0,0025(0,025) / 0,0083(0,083)	0,040(0,40) / 0,0133(0,133)

Назначение средств измерений (избыточное и вакуумметрическое)

Таблица 3

Измеряемое давление МПа (кгс/см^2)	Диапазон показаний давления избыточного и вакуумметрического МПа (кгс/см^2)	Класс точности прибора					
		0,4	0,6	I,0	I,5	2,5	4,0
		Погрешность измерений не более МПа (кгс/см^2) / Допуск контролируемого параметра не менее МПа (кгс/см^2)					
От–0,07 до 0,05 (–0,7 до 0,5)	от –0,1 до 0,06 (от–1 до 0,6)	0,0006(0,006) / 0,002(0,02)	0,0009(0,009) / 0,003(0,03)	0,0016(0,016) / 0,0053(0,053)	0,0024(0,024) / 0,008(0,08)	0,004(0,04) / 0,013(0,13)	0,0064(0,064) / 0,0213(0,213)
От–0,07 до 0,12 (–0,7 до 1,2)	от –0,1 до 0,15 (от 1,0 до 1,5)	0,001(0,01) / 0,0033(0,033)	0,0015(0,015) / 0,005(0,05)	0,0025(0,025) / 0,0083(0,083)	0,0037(0,037) / 0,0123(0,123)	0,0062(0,062) / 0,021(0,021)	0,01(0,1) / 0,033(0,33)
От–0,07 до 0,25 (–0,7 до 2,5)	от –0,1 до 0,3 (от –1,0 до 3,0)	0,0016(0,016) / 0,0053(0,085)	0,0024(0,024) / 0,008(0,08)	0,004(0,04) / 0,013(0,13)	0,006(0,06) / 0,02(0,2)	0,01(0,1) / 0,033(0,33)	
От–0,07 до 0,45 (–0,7 до 4,5)	от –0,1 до 0,5 (от –1,0 до 5,0)	0,0024(0,024) / 0,008(0,08)	0,003(0,03) / 0,012(0,12)	0,006(0,06) / 0,02(0,2)	0,008(0,08) / 0,03(0,3)		
От–0,07 до 0,85 (–0,7 до 8,5)	от –0,1 до 0,9 (от –1,0 до 9,0)	0,004(0,04) / 0,013(0,13)	0,006(0,06) / 0,02(0,2)	0,01(0,1) / 0,033(0,33)			

Приложение 3
Справочное

Ф. 17253

Приложение 4
Справочное

Внесистемные единицы давления и их перевод в Международную систему единиц

Таблица 4

Единица		Па
Наименование	Обозначение	
бар	бар	10^5
Миллиметр водяного столба	мм вод.ст.	9,8067
миллиметр ртутного столба	мм рт.ст.	$1,33 \times 10^2$
дина на квадратный сантиметр	дин/см^2	0,1
килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см^2	$9,8067 \times 10^4$
Внесистемные единицы		
техническая атмосфера	ат	$9,8067 \times 10^4$
физическая атмосфера	атм	$1,01 \times 10^5$

Соотношения между единицами давления

Таблица 5

Единица	Па	бар	мм вод.ст.	мм рт.ст.	дин/см^2	кгс/см^2	атм
Паскаль	1	10^{-5}	0,102	$7,5 \times 10^{-3}$	10	$1,02 \times 10^{-5}$	$98 \times 10^{-}$

В Международной системе единиц (СИ) единицей давления является паскаль. Паскаль - давление, вызываемое силой 1 Н, равномерно распределенной по поверхности площадью 1 м^2 и нормальной к ней. Однако размер этой единицы весьма мал. Поэтому при измерении средних и высоких давлений целесообразно применять кратные единицы
килопаскаль (1 кПа - 10^3 Па);
Мегопаскаль (1 МПа - 10^6 Па).
Например: давление 10 кгс/см^2, равное $9,8067 \times 10^5$ Па, можно выразить через кратную единицу, как 0,98067 МПа или при округлении 1 МПа с погрешностью 1,97%.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
4-90 19.12.90

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

4-90 М 19.2.90

gost.e-ecolog.ru