

ЛНПОА "Знамя труда" им. И.И.Лепсе

С Т А Н Д А Р Т П Р Е Д П R I Я Т И Я

Выбор средств измерения давления

СТП 07.81- 623-89

Исп. № подп.	Исполн. и дата	Взам. исп. №	Исп. № глуб.	Полинес. и дата
4-90	Ильин 19.02.90			

СОГЛАСОВАНО

Представителем заказчика 953

М. С. Байбурина

"05" Июля 1990г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЛНПОА "Знамя труда"

им. Ильинского

С.И.Косых
"25" Июля 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 нормализацию и сертификацию манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягометрометры, предохранительные клапаны гидравлического и вакуумметрического давления жидкости, газа и пара.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. 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 называется манометрами. По виду измеряемого давления манометры подразделяются на следующие группы:

1) 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/см²) до 1000 МПа (10000 кгс/см²);

2) вакуумметр – манометр для измерения давления разряженного газа, предел измерений до минус 0,1 МПа (минус 1 кгс/см²);

3) напоромер – манометр для измерения избыточного давления в газовых средах с верхним пределом измерения не более 0,04 МПа (0,4 кгс/см²);

4) мановакуумметр – манометр для измерения избыточного давления с верхними пределами от 0,06 МПа (0,6 кгс/см²) до 2,4 МПа (24 кгс/см²) и вакуумметрического давления (разряженного газа) – до минус 0,1 МПа (минус 1 кгс/см²);

5) тягонапоромер – мановакуумметр для газовых сред с верхним пределом измерения не более 0,02 МПа (0,2 кгс/см²);

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

7) микроманометр – дифманометр с верхним пределом измерения не более 0,04 МПа (0,4 кгс/см²).

2. ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

2.1. 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.

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

$$\frac{\Delta}{d} \times 100\% \leq 30\% \quad (I),$$

где Δ – погрешность измерения, равная погрешности СИ;

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

Пример I.

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 I находим, что для контроля давления номинального зна-

Иин. №. подп.	Подпись и дата
4-90	Ильин, №. Ауба. Введен нов. №.
Марта 19.02.90	Подпись и дата

с.4

СТП 07.81-623-89

чения 24 МПа с допуском 1,0 МПа находим манометр класс точности 1,0 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 $\pm 0,001$ МПа. По таблице 2 выбираем вакуумметр с верхним пределом прибора -0,06 МПа класса точности 1,5.

Пример 3.

В технических условиях задано измерить величину давления в диапазоне от 0,07 до 0,8 МПа с погрешностью 0,015 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 1,0 с пределами от 0,1 до 0,9 МПа.

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

2.12. По номенклатурному справочнику на основании условий эксплуатации и найденных по таблицам 1,2,3 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 161



Р.И.Хасанов

Начальник отдела 922



В.А.Поликаров

Исполнитель



Т.С.Хайт

Назначение средств измерений давления (избыточное)

Таблица I

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	
<u>Погрешность измерений не более МПа(кгс/см²)</u>								
<u>Допуск контролируемого параметра не менее МПа (кгс/см²)</u>								
от 0,006 до 0,08 (0,06 до 0,08)	0,1(I,0)	0,0004(0,004) 0,013(0,13)	0,0006(0,006) 0,020(0,20)	0,0010(0,010) 0,033(0,33)	0,0015(0,015) 0,050(0,50)	0,0025(0,025) 0,083(0,83)	0,0040(0,040) 0,133(0,133)	
" 0,08 " 0,12 (0,8 " 1,2)	0,16(I,6)	0,0006(0,006) 0,020(0,20)	0,0009(0,009) 0,030(0,30)	0,0016(0,016) 0,053(0,53)	0,0024(0,024) 0,080(0,80)	0,0040(0,040) 0,133(0,133)	0,0064(0,064) 0,213(0,213)	
" 0,12 " 0,20 (1,2 " 2,0)	0,25(2,5)	0,0010(0,010) 0,033(0,33)	0,0015(0,015) 0,050(0,50)	0,0025(0,025) 0,083(0,83)	0,0037(0,037) 0,123(0,123)	0,0062(0,062) 0,210(0,210)	0,010(0,10) 0,333(0,333)	
" 0,20 " 0,30 (2,0 " 3,0)	0,40(4,0)	0,0016(0,016) 0,053(0,53)	0,0024(0,024) 0,080(0,80)	0,0040(0,040) 0,13(0,13)	0,0060(0,06) 0,20(0,20)	0,010(0,10) 0,33(0,33)	0,016(0,16) 0,53(0,53)	
" 0,30 " 0,50 (3,0 " 5,0)	0,60(6,0)	0,0024(0,024) 0,080(0,80)	0,0030(0,030) 0,120(0,120)	0,0060(0,06) 0,20(0,20)	0,0090(0,09) 0,30(0,30)	0,015(0,15) 0,50(0,50)	0,024(0,24) 0,80(0,80)	
" 0,5 " 0,8 (5,0 " 8,0)	I,0(I0,0)	0,004(0,04) 0,013(0,13)	0,006(0,06) 0,020(0,20)	0,010(0,10) 0,033(0,33)	0,015(0,15) 0,050(0,50)	0,025(0,25) 0,083(0,83)	0,040(0,40) 0,133(0,133)	
" 0,80 " 1,2 (8,0 " 12)	I,6(I6,0)	0,006(0,06) 0,020(0,20)	0,009(0,09) 0,030(0,30)	0,016(0,16) 0,053(0,53)	0,024(0,24) 0,080(0,80)	0,040(0,40) 0,133(0,133)	0,064(0,64) 0,213(0,213)	
" 1,2 " 2,0 (12 " 20)	2,5(25,0)	0,010(0,10) 0,033(0,33)	0,015(0,15) 0,050(0,50)	0,025(0,25) 0,083(0,83)	0,037(0,37) 0,123(0,123)	0,062(0,62) 0,210(0,210)	0,10(0,10) 0,33(3,3)	
" 2,0 " 3,0 (20 " 30)	4,0(40,0)	0,016(0,16) 0,053(0,53)	0,024(0,24) 0,080(0,80)	0,040(0,40) 0,130(0,130)	0,06(0,6) 0,20(2,0)	0,10(0,10) 0,33(3,3)	0,16(1,6) 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) 0,100(1,0)	0,06(0,6) 0,20(2,0)	0,09(0,9) 0,30(3,0)	0,15(1,5) 0,50(5,0)	0,24(2,4) 0,80(8,0)	
" 5,0 " 8,0 (50 " 80)	I0(I00)	0,04(0,4) 0,13(1,3)	0,06(0,6) 0,20(2,0)	0,10(1,0) 0,33(3,3)	0,15(1,5) 0,50(5,0)	0,25(2,5) 0,83(8,3)	0,40(4,0) 1,33(13,3)	
" 8,0 " 12 (80 " 100)	I6(I60)	0,06(0,6) 0,20(2,0)	0,09(0,9) 0,30(3,0)	0,16(1,6) 0,53(5,3)	0,24(2,4) 0,80(8,0)	0,40(4,0) 1,33(13,3)	0,64(6,4) 2,13(21,3)	
" 12 " 20 (120 " 200)	25(250)	0,10(1,0) 0,33(3,3)	0,15(1,5) 0,50(5,0)	0,25(2,5) 0,83(8,3)	0,37(3,7) 1,23(12,3)	0,62(6,2) 2,10(21,0)	1,00(10,0) 3,30(33,0)	
" 20 " 30 (200 " 300)	40(400)	0,16(1,6) 0,53(5,3)	0,24(2,4) 0,80(8,0)	0,40(4,0) 1,30(13,0)	0,60(6,0) 2,00(20,0)	1,00(10,0) 3,30(33,0)	1,60(16,0) 5,30(53,0)	
" 30 " 50 (300 " 500)	60(600)	0,24(2,4) 0,80(8,0)	0,30(3,0) 1,00(10,0)	0,60(6,0) 2,00(20,0)	0,90(9,0) 3,00(30,0)	1,50(15,0) 5,00(50,0)	2,4(24,0) 8,00(80,0)	
" 50 " 80 (500 " 800)	100(1000)	0,40(4,0) 1,30(13,0)	0,60(6,0) 2,00(20,0)	1,00(10,0) 3,30(33,0)	1,50(15,0) 5,00(50,0)	2,50(25,0) 8,30(83,0)	4,00(40,0) 13,3(133,0)	
" 80 " 120 (800 " 1200)	I60(I600)	0,6(6,0) 2,0(20,0)	0,9(9,0) 3,0(30,0)	1,60(16,0) 5,30(53,0)	2,40(24,0) 8,00(80,0)	4,00(40,0) 13,3(133,0)	6,40(64,0) 21,0(210,0)	
" 120 " 200 (1200 " 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) 12,3(123)	6,20(62,0) 21,0(210)	10,0(100) 33,0(330)	
" 200 " 300 (2000 " 3000)	400(4000)	I,60(I6,0) 5,30(53,0)	2,40(24,0) 8,0(80,0)	4,00(40,0) 13,0(130)	6,00(60,0) 20,0(200)	10,0(100) 33,0(330)	16,0(160) 53,0(530)	

4.90 Исп. 19.2.90

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

4-80 №Ба 19.2.90

Назначение средств измерений давления (вакуумметрическое)

Таблица 2

с.6

СПИ 07.81-623-89

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
<u>Погрешность измерений не более МПа(кгс/см²)</u>						<u>Допуск контролируемого параметра не менее МПА(кгс/см²)</u>	
от 2003 до -005 (-03 до -05)	-006(-06)	000024(00024) 000080(00080)	00003(0003) 00012(0012)	00006(0006) 00020(0020)	00009(0009) 00030(0030)	00015(0015) 00050(0050)	00024(0024) 00080(0080)
от -005 до -008 (-05 до -08)	-01(-1,0)	00004(0004) 00013(0013)	00006(0006) 00020(0020)	00010(0010) 00033(0033)	00015(0015) 00050(0050)	00025(0025) 00083(0083)	0040(040) 00133(0133)

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

4-90 №^{зап} 19.2.80

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	1,0	1,5	2,5	4,0
<i>Погрешность измерений не более МПа (кгс/см²) допуск контролируемого параметра не менее МПа (кгс/см²)</i>							
от -0,07 до 0,05 (-0,7 до 0,5)	от -0,1 до 0,06 (от -1 до 0,6)	00006(0006) 0002(002)	00009(0009) 0003(003)	00016(0016) 00053(0053)	00024(0024) 0003(003)	0004(004) 0013(013)	00064(0064) 00213(0213)
от -0,07 до 0,12 (-0,7 до 1,2)	от -0,1 до 0,15 (от -1,0 до 1,5)	0001(001) 00033(0033)	00015(0015) 0005(005)	00025(0025) 00083(0083)	00037(0037) 00123(0123)	00062(0062) 0021(021)	001(01) 0033(033)
от -0,07 до 0,25 (-0,7 до 2,5)	от -0,1 до 0,3 (от -1,0 до 3,0)	00016(0016) 00053(0053)	00024(0024) 0008(008)	0004(004) 0013(013)	0006(006) 002(02)	001(01) 0033(033)	
от -0,07 до 0,45 (-0,7 до 4,5)	от -0,1 до 0,5 (от -1,0 до 5,0)	00024(0024) 0008(008)	0003(003) 0012(012)	0006(006) 002(02)	0008(008) 003(03)		
от -0,07 до 0,85 (-0,7 до 8,5)	от -0,1 до 0,9 (от -1,0 до 9,0)	0004(004) 0013(013)	0006(006) 002(02)	001(01) 0033(033)			

с.8

СТП 07.81-623-89

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	$1,02 \times 10^{-5}$	98×10^{-5}

В Международной системе единиц (СИ) единицей давления является паскаль. Паскаль – давление, вызываемое силой 1 Н, равномерно распределенной по поверхности площадью 1 м² 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); Мегапаскаль (1 МПа – 10^6 Па). Например: давление 10 кгс/см², равное $9,8067 \times 10^4$ Па, можно выразить через кратную единицу, как 0,98067 МПа или при округлении 1 МПа с погрешностью 1,97%.

Ини. № подл.	Подпись и дата
4-90	Балашин Иван. № 132-90

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ