

МАНОМЕТРЫ И ВАКУУММЕТРЫ
ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ОБРАЗЦОВЫЕ
С УСЛОВНЫМИ ШКАЛАМИ

МО и ВО

ПАСПОРТ

3.9060.292 ПС

promcomplekt.ru

ПОСТАВКЕ НА ЭКСПОРТ НЕ ПОДЛЕЖИТ

20 18

Линия отреза при поставке на экспорт

Манометры и вакуумметры
деформационные образцовые
с условными шкалами

Паспорт

МО и ВО

3.9060.292 ПС

модель 1120 2

№ _____

20 18

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Манометры и вакуумметры деформационные образцовые с условными шкалами с одновитковой трубчатой пружиной типов МО и ВО (в дальнейшем приборы) применяются для поверки рабочих манометров, вакуумметров и мановакуумметров, а также преобразователей давления и разности давления.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные параметры приборов указаны в таблице 1.

Верхний предел измерений указан на шкале и соответствует одному из приведённых в таблице 1.

Таблица 1

Наименование прибора	Модель	Верхний предел измерений			Состояние измеряемой среды
		kPa	MPa	kgf/cm ²	
Манометр	11201	100	0,1	1	газ
	11202	160; 250; 400	0,16; 0,25; 0,4	1,6; 2,5; 4	
		600	0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6	6; 10; 16; 25; 40; 60	газ или жидкость
	11203	-	10; 16; 25; 40; 60	100; 160; 250; 400; 600	
Вакуумметр	11201	100	0,1	1	газ

Примечание – Предназначенные для измерения давления газа манометры с верхним пределом измерений 0,4 МПа (4 kgf/cm²) допускаются использовать для измерения давления жидкости с обязательным заполнением ею трубчатой пружины и подводящей системы согласно разделу 7.

2.2 Класс точности 0,4.

2.3 Шкала приборов круговая, имеет 250 условных единиц, цена деления 1 условная единица.

2.4 Предел допускаемой основной погрешности составляет ± 1 условную единицу при температуре окружающего воздуха (23 $\pm$ 5) °C.

Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов:

Алюминиевые сплавы – модель 11201 – 0,510 kg, модель 11202 – 0,510 kg, модель 11203 – 0,501 kg;

латунь – модель 11201 – 0,520 kg, модель 11202 – 0,645 kg, модель 11203 – 0,654 kg;

бронза – модель 11201 – 0,100 kg, модель 11202 – 0,030 kg, модель 11203 – 0,034 kg.

Детали с драгоценными материалами в изделии не предусмотрены.

Основная погрешность показаний приборов определяется в каждой поверяемой точке, как разность его показаний от значений, указанных в паспорте отдельно при повышении и понижении давления.

В показания прибора необходимо внести температурную поправку, если температура окружающего воздуха отличается от 23 °C. Температурную поправку вычисляют по формуле (1) или берут из таблицы температурных поправок, прилагаемой к прибору. Значение температурной поправки берут со знаком «плюс» при температуре воздуха, меньшей 23 °C, и со знаком «минус» при температуре, большей 23 °C.

2.5 Вариация показаний не превышает 1 условной единицы.

2.6 Прибор предназначен для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, но для работы при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °C при относительной влажности не более 80 %.

2.7 При температуре, выходящей за пределы (23 $\pm$ 5) °C, но находящейся в пределах, указанных в п. 2.6, погрешность показаний с учётом температурной поправки не превышает $\pm (K+0,25 \Delta)$,

где K – абсолютное значение предела допускаемой основной погрешности, условные единицы;

Δ – температурная поправка, условные единицы,

$$\Delta = 250 \times \frac{P}{P_{\max}} \cdot (23 - t), \quad (1)$$

где P – измеряемое давление, МПа (kgf/cm²);

$P_{\max}$ – верхний предел измерений, МПа (kgf/cm²);

t – температура окружающего воздуха, °C;

X – температурный коэффициент модуля упругости, равный:

$3,5 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ – для приборов с верхним пределом измерений 0,1 МПа (1 kgf/cm²) избыточного и вакуумметрического давления;

$3 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ – для приборов с верхним пределом измерений от 16 до 60 МПа (от 160 до 600 kgf/cm²);

$4 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ – для приборов с верхним пределом измерений от 0,16 до 10 МПа (от 1,6 до 100 kgf/cm²).

Для внесения температурных поправок температуру окружающего воздуха следует измерять с погрешностью не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

2.8 Приборы являются восстанавливаемыми изделиями, закон распределения вероятности безотказной работы – экспоненциальный.

2.9 Габаритные размеры прибора 160x205x60 mm, присоединительная резьба М20х1,5 - 8 g.

2.10 Масса прибора не более 1,8 kg.

2.11 Прибор обезжирен по инструкции предприятия-изготовителя

Да Нет
(нужное подчеркнуть)

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1) прибор | - 1 шт. |
| 2) ключ корректора нуля | - 1 шт. |
| 3) паспорт | - 1 экз. |
| 4) таблица температурных поправок ¹ | - 1 шт. |
| 5) свидетельство о поверке | - 1 экз. (на экспорт не поставляют) |

4 ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО

Действие прибора основано на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией одновитковой трубчатой пружины, перемещение свободного конца которой передаточным механизмом преобразуется в угловое перемещение показывающей стрелки.

Шкала прибора имеет 250 условных единиц, кроме того, она продолжена за конечные отметки на 5 условных единиц. Дополнительные деления служат для отсчета отклонений показаний поверяемых приборов на нуле и верхнем пределе измерений.

Прибор имеет корректор нуля. Корректор нуля обеспечивает перемещение стрелки в каждую сторону от нулевой отметки не менее чем на: 4 условные единицы после изготовления или ремонта прибора;

2 условные единицы в остальных случаях.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К обслуживанию должны допускаться лица, обученные и аттестованные для эксплуатации приборов давления.

Манометры с верхним пределом измерения свыше 6 МПа (60 kgf/cm²) следует монтировать так, чтобы они были обращены тыльной стороной к глухой стене; подходить к манометру с тыльной стороны во время работы воспрещается.

В линии, подводящей к прибору давление, должны устанавливаться: предохранительный клапан - для предохранения прибора от перегрузки, вентиль - для возможности демонтажа прибора. При демонтаже манометров необходимо следить, чтобы давление в системе было равно атмосферному.

6 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

Точность и надежность работы прибора могут быть обеспечены только при правильном монтаже и эксплуатации в соответствии с требованиями настоящего паспорта.

При выборе образцового прибора должно быть соблюдено следующее условие:

$$\gamma_{\text{обр.}} \cdot \frac{N_{\text{обр.}}^{\text{в.п.}}}{N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}} \leq C \cdot \gamma_{\text{пов.}}, \quad (2)$$

где $\gamma_{\text{обр.}}$ - предел допускаемой основной погрешности образцового прибора, в процентах верхнего предела измерений;

$N_{\text{обр.}}^{\text{в.п.}}$ - верхний предел измерений образцового прибора, МПа (kgf/cm²);

$N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}$ - верхний предел измерений поверяемого прибора, МПа (kgf/cm²);

$\gamma_{\text{пов.}}$ - предел допускаемой основной погрешности поверяемого прибора, в процентах нормирующего значения;

$C = 1/4$.

В рабочем положении прибор установите так, чтобы ось симметрии, проходящая через его штуцер, была вертикальна с отклонением не более 5° в любую сторону.

Присоедините прибор к месту отбора давления ввёртыванием штуцера с наружной резьбой М20х1,5-8 g в гнездо установки с помощью гаечного ключа 27.

При отсутствии давления в вертикальном положении прибора стрелка должна устанавливаться на нулевую отметку шкалы. Если стрелка не устанавливается на нулевую отметку, установите её, поворачивая ключом диск корректора нуля, расположенный на задней стенке корпуса прибора.

При проверке рабочих манометров при помощи образцового температура окружающего воздуха должна находиться в пределах, определяемых технической документацией на поверяемый прибор. При этом должна учитываться температурная поправка "Δ", приведённая в таблице температурных поправок. Значения поправок берут со знаком плюс при температуре окружающего воздуха меньшей 23 °С и со знаком минус при температуре большей 23 °С.

При установке по образцовому прибору заданного давления или отсчёте по нему показаний следует слегка постучать согнутым пальцем один раз по боковой поверхности прибора, в направлении параллельном плоскости шкалы.

Для устранения параллакса при отсчёте показаний направление зрения должно проходить так, чтобы конец стрелки был виден как одна прямая линия.

Приборы можно поверять с помощью образцовых приборов одним из следующих способов:

а) заданное давление устанавливать по образцовому прибору.

Независимо от того, совпадают или не совпадают верхние пределы измерений образцового и поверяемого прибора, погрешность поверяемого прибора определяется по формулам:

$$\Delta_N = N_{\text{пов.}} - N_{\text{ном.}} ; \quad (3)$$

$$\gamma = \frac{N_{\text{пов.}} - N_{\text{ном.}}}{N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}} \cdot 100 , \quad (4)$$

где Δ_N — абсолютная погрешность поверяемого прибора, МПа (kgf/cm²);

$N_{\text{пов.}}$ — показание поверяемого прибора, МПа (kgf/cm²);

$N_{\text{ном.}}$ — номинальное значение давления на поверяемой отметке шкалы, МПа (kgf/cm²);

γ — приведённая погрешность поверяемого прибора, %;

$N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}$ — верхний предел измерений поверяемого прибора, МПа (kgf/cm²);

б) заданное давление устанавливать по поверяемому прибору.

Если верхние пределы измерений образцового и поверяемого приборов совпадают, погрешность поверяемого прибора определяют по формулам:

$$\Delta_N = \frac{N_{\text{обр.табл.}} - (N_{\text{обр.}} + \Delta)}{250} \cdot N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}} ; \quad (5)$$

$$\gamma = \frac{N_{\text{обр.табл.}} - (N_{\text{обр.}} + \Delta)}{2,5} , \quad (6)$$

где $N_{\text{обр.табл.}}$ — табличное значение шкалы образцового прибора, соответствующее поверяемой отметке шкалы поверяемого прибора, условные единицы;

$N_{\text{обр.}}$ — показание образцового прибора, условные единицы.

Если верхние пределы измерений образцового и поверяемого приборов не совпадают, погрешность поверяемого прибора определяют по формулам:

$$\Delta_N = \frac{N_{\text{обр.табл.}} - (N_{\text{обр.}} + \Delta)}{250} \cdot N_{\text{обр.}}^{\text{в.п.}} ; \quad (7)$$

$$\gamma = \frac{N_{\text{обр.табл.}} - (N_{\text{обр.}} + \Delta)}{2,5 N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}} \cdot N_{\text{обр.}}^{\text{в.п.}} , \quad (8)$$

где $N_{\text{обр.}}^{\text{в.п.}}$ и $N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}$ — то же, что в формуле (2).

При эксплуатации прибора окружающий воздух не должен быть запылён сверх установленных для промышленных предприятий санитарных норм и не должен содержать примесей, агрессивных по отношению к медным и алюминиевым сплавам, углеродистым и нержавеющей сталям.

Вибрация или тряска в месте установки прибора должны отсутствовать или не вызывать размах колебаний стрелки более 1/10 длины наименьшего деления шкалы.

Рабочий предел измерений манометров, используемых для проверки приборов, и вакуумметров равен верхнему пределу измерений.

По окончании работы с прибором давление должно быть доведено до нуля.

7 ЗАПОЛНЕНИЕ ПРИБОРА ЖИДКОСТЬЮ

Заполнение трубчатой пружины жидкостью (п. 2.1) производится по схеме, указанной в приложении А.

Сосуд 2 должен быть изготовлен из прозрачного материала, обеспечивающего герметичность и нормальную видимость.

Из сосуда 2 выводятся 2 трубки.

Заполняемый манометр 1 присоединяют к трубке 3, свободный конец которой расположен ниже уровня жидкости в сосуде. Вторую трубку 4, свободный конец которой расположен выше уровня жидкости в сосуде, присоединяют к вакуумной установке.

Для заполнения прибора жидкостью открывают вентиль 5 при закрытом вентиле 6. Откачку воздуха ведут до тех пор, пока не прекратится появление пузырьков воздуха из трубки 3.

Закрывают вентиль 5 и открывают вентиль 6. Жидкость под давлением атмосферного воздуха заполняет пружину прибора. Вновь вакуумируют пружину и заполняют её жидкостью, повторяя эти операции 2-3 раза.

Штуцер заполненного прибора следует закрыть колпачком с прокладкой, чтобы не вытекала заполняющая прибор жидкость. После заполнения жидкостью обязательно проведите градуирование прибора.

8 ПОВЕРКА И ГРАДУИРОВАНИЕ

Приборы должны подвергаться периодической поверке органами метрологической службы.

Первоначальный межповерочный интервал приборов не реже одного раза в год. В случае ответственных измерений или интенсивной эксплуатации приборы рекомендуется проверять перед каждой серией измерений. В случае, если при поверке обнаружится несоответствие показаний прибора значениям, записанным в паспорте, приборы должны подвергаться переградуированию.

В градуировочной таблице 2 приведены показания, полученные при определённых значениях давления. Для повышения достоверности измерений предпочтительнее провести градуирование при требуемых значениях давления, учитывая, что градуирование прибора не требует повреждения пломбы и проведения каких-либо регулировочных работ.

Градуирование приборов рекомендуется также проводить в случаях, когда по результатам поверки показания прибора отличаются от данных, приведённых в градуировочной таблице, более чем на 0,8 допускаемой основной погрешности.

Если показания отличаются от приведённой в таблице более чем на допускаемую основную погрешность, проведение градуировочных работ обязательно. Перед проведением градуирования следует убедиться, что в приборе, проверяемом на газе, отсутствует жидкость.

Градуирование прибора проводят в соответствии с МИ 2102-90.

Первичная поверка проведена по МИ 2145-91.

9 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ

Ресурсы, сроки службы и хранения определяются численными значениями показателей гарантийных обязательств.

Ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

Гарантии изготовителя (поставщика)

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и монтажа.

Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Дата ввода в эксплуатацию _____,
номер акта и дата его утверждения руководством предприятия-потребителя _____.

10 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВЫВАНИИ

10.1 Предельный срок защиты без переконсервации прибора - 1.

10.2 Приборы относятся к контрольно-измерительным устройствам.

Вариант внутренней упаковки ВЗ-3. Вариант защиты ВЗ-Д.

10.3 Перед упаковыванием штуцер прибора должен быть закрыт колпачком с прокладкой, предохраняющим внутренние полости прибора от загрязнений, а резьбу от механических повреждений.

Продолжение

Полный средний срок службы не менее 10 лет.

Вероятность безотказной работы за 1000 h не менее:

по скрытым отказам 0,95 (наработка на отказ не менее 2000 h);

по явным отказам 0,97 (наработка на отказ не менее 3000 h).

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Манометр образцовый типа МО, вакуумметр образцовый типа ВО
(нужное подчеркнuto)
модели 1120 2, верхний предел измерений _____ kPa
_____ MPa
_____ kgf/cm²

класса точности 0,4, заводской номер _____ соответствует требованиям технических условий и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

М П _____
личная подпись
_____ год, месяц, число

12 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

12.1 Приборы могут транспортироваться любым видом транспорта. При транспортировании на самолётах приборы должны находиться в закрытых герметизированных отсеках.

12.2 При перевозке в контейнере способ укладки приборов в потребительской таре должен исключать возможность их перемещения внутри контейнера при транспортировании.

12.3 Транспортирование может проводиться при воздействии температуры окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 100% при температуре 25 °С.

12.4 Приборы в транспортной таре должны храниться при воздействии температуры окружающей среды от минус 50 до плюс 40 °С и относительной влажности до 98% при температуре 25 °С.

12.5 Приборы без потребительской тары должны храниться в сухом закрытом помещении с относительной влажностью не более 80 % и температурой окружающего воздуха (23 ± 5) °С.

12.6 Воздух в помещении не должен содержать примесей агрессивных паров и газов.

ПРИБОРЫ НЕ ДОЛЖНЫ ПОДВЕРГАТЬСЯ РЕЗКИМ СОТЯСЕНИЯМИ И УДАРАМ КАК ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ, ТАК И ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ!

promcomplekt.com

Руководитель предприятия _____
М П _____
личная подпись _____
год, месяц, число _____

ТУ 25-05.1664-74
обозначение документа
расшифровка подписи

Начальник представительства заказчика

М П _____
личная подпись _____
год, месяц, число _____

ПРИЕМКЕ НЕ ПОДЛЕЖИТ

13 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1 При отсутствии избыточного давления стрелка прибора не устанавливается против нулевой отметки	Смещение конца трубчатой пружины и пружины корректора нуля в результате остаточной деформации	Установить стрелку на нуль корректора нуля. Если стрелка не устанавливается на нуль прибор подлежит отправке в ремонт
2 Движение стрелки происходит с затираньем или скачкообразно	Засорение зубчатого зацепления	Прибор подлежит отправке в ремонт

14 ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дата установки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица проводившего установку (снятие)
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

promcomplekt.com

15 РЕМОНТ И УЧЁТ РАБОТЫ ПО БЮЛЛЕТЕНЯМ И УКАЗАНИЯМ

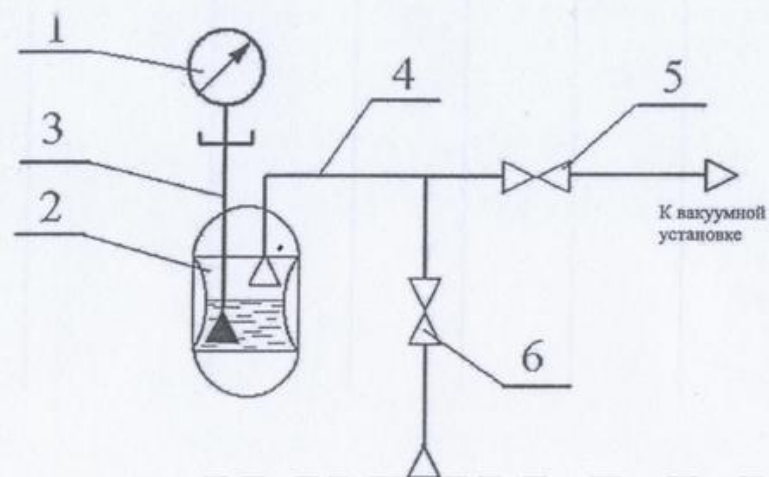
Дата	Наименование, номер и дата документа. Причина выполнения ремонта	Исполни- тель работ	Изменения		Подпись ответственного лица	
			ресурса, h	срока службы, годы	выпол- нившего	приняв- шего

16 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

promcomplekt.com

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)

ЗАПОЛНЕНИЕ УПРУГОГО ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА
ПРИБОРА ЖИДКОСТЬЮ



1 – образцовый манометр; 2 – сосуд с жидкостью; 3, 4 – трубки;
5, 6 – вентили