

МАНОМЕТРЫ И ВАКУУММЕТРЫ
ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ОБРАЗЦОВЫЕ
С УСЛОВНЫМИ ШКАЛАМИ

МО и ВО

ПАСПОРТ

3.9060.452 ПС

promcomplekt.com

20 18

Линия отреза при поставке на экспорт

Манометры и вакуумметры
деформационные образцовые
с условными шкалами

Паспорт

МО и ВО
модель 1226

3.9060.452 ПС

№ 0348

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.

2.2 Верхний предел измерений указан на шкальнике прибора и соответствует одному из приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование прибора	Модель	Класс точности	Верхний предел измерений, МПа (kgf/cm ²)	Состояние измеряемой среды
Манометр	1227	0,15	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1; 1,6 (1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16)	Газ
	1226		2,5 (25) 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60 (40; 60; 100; 160; 250; 400; 600)	Газ или жидкость
	1227	0,25	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1 (1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10)	Газ
	1226		1,6; 2,5 (16; 25) 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60 (40; 60; 100; 160; 250; 400; 600)	Газ или жидкость
Вакуумметр	1227	0,25	0,1 (1)	Газ

Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов:

Алюминиевые сплавы – модель 1226 – 1,0 kg; модель 1227 – 1,0 kg,
латунь – модель 1227 – 0,725 kg,
бронза – модель 1226 – 0,005 kg; модель 1227 – 0,610 kg.

Детали с драгоценными материалами в изделии не предусмотрены.

2.3 Допускается использовать для измерения давления жидкости манометры с верхним пределом измерений 0,4 МПа (4 kgf/cm²) и выше, предназначенные для измерения давления газа, при условии заполнения измеряемой жидкостью полости трубчатой пружины и подводящей системы согласно требованиям раздела 7.

2.4 Шкала приборов круговая, имеет 400 условных единиц. Цена деления – 1 условная единица.

2.5 Пределы допускаемой основной погрешности при температуре (23±2) °С составляют:

± 0,6 и ± 1 условной единицы для приборов класса точности 0,15 и 0,25 соответственно.

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 °С.

Температурную поправку вычисляют по формуле (2) или берут из таблицы температурных поправок, прилагаемой к прибору. Значение температурной поправки берут со знаком «плюс» при температуре воздуха, меньшей 23 °С, и со знаком «минус» при температуре большей 23 °С.

2.6 Вариация показаний не превышает:

0,6 условной единицы для приборов класса точности 0,15;

1,0 условной единицы для приборов класса точности 0,25;

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

2.8 При температуре, выходящей за пределы (23±2) °С, но находящейся в пределах, указанных в п. 2.7, погрешность показаний с учетом температурной поправки не превышает

$$\sigma = \pm (K + 0,25 \Delta), \quad (1)$$

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

Δ – температурная поправка, условные единицы;

$$\Delta = 400 X \frac{P}{P_{\max}} \cdot (23 - t), \quad (2)$$

где P — измеряемое давление, МПа (kgf/cm^2);

$P_{\max}$ — верхний предел измерений, МПа (kgf/cm^2);

t — температура окружающего воздуха, °C,

X — температурный коэффициент модуля упругости, равный:

$4 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ — для приборов с $P_{\max}$ от 0,1 до 2,5 МПа (от 1 до 25 kgf/cm^2);

$3 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ — для приборов с верхними пределами измерений от 4 до 60 МПа (от 40 до 600 kgf/cm^2).

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

Температурные поправки во всем рабочем диапазоне температур для давлений, указанных в паспорте (приложение Г), приведены в таблице температурных поправок, поставляемой с прибором.

2.9 Приборы являются восстанавливаемыми изделиями, закон распределения вероятности безотказной работы — экспоненциальный.

2.10 Габаритные размеры прибора 250x310x100 мм, присоединительная резьба М20х1,5 — 8 g.

2.11 Масса прибора — не более 5,5 kg.

2.12 Прибор обезжирен по инструкции предприятия-изготовителя

Да Нет
(нужное подчеркнуть)

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) прибор | — 1 шт. |
| 2) паспорт | — 1 экз. |
| 3) таблица температурных поправок | — 1 шт. |
| 4) 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 стрелки.

Шкала прибора имеет 400 условных единиц, кроме того, она продолжена за каждую из конечных отметок 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.

Для предохранения трубчатой пружины, стрелки и передаточного механизма от деформаций или смещений, возникающих при вакууммировании и транспортной тряске и приводящих к нарушению регулировки, в приборах с верхним пределом измерений до 2,5 МПа (25 kgf/cm^2) предусмотрен арретир.

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/cm^2) 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 надёжность работы прибора могут быть обеспечены только при правильном его монтаже и эксплуатации в соответствии с требованиями настоящего паспорта.

При выборе образцового прибора должно быть соблюдено следующее условие:

$$\gamma_{\text{обр.}} \cdot \frac{N_{\text{обр.}}^{\text{в.п.}}}{N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}} \leq C \cdot \gamma_{\text{пов.}}, \quad (3)$$

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;

$C = 1/4$; (допускается $C = 1/3$ для приборов класса точности 0,15).

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

Место установки прибора не должно подвергаться тряске и вибрации.

Присоединение прибора к месту отбора давления осуществляется ввёртыванием штуцера с наружной резьбой М20х1,5 — 8 g в гнездо установки с помощью гаечного ключа 27. Запрещается ввёртывать прибор, вращая его за корпус, так как это может нарушить регулировку прибора. Уплотнять соединение следует медными, фибровыми или паронитовыми прокладками.

ВНИМАНИЕ !

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДАВАТЬ ДАВЛЕНИЕ В ЗААРРЕТИРОВАННЫЕ ПРИБОРЫ.

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

После установки манометры с верхними пределами измерений до 2,5 МПа (25 kgf/cm²) включительно и вакуумметры должны быть разарретированы.

Для этого винт арретира на боковой стороне прибора должен быть повернут до отказа против часовой стрелки.

При этом стрелка, находящаяся ниже нулевой отметки на 3 — 5 условных единиц, совершает перемещение вначале вверх на 8 — 24 условных единиц, а затем устанавливается на нулевую отметку.

Непосредственно перед использованием образцовый манометр должен быть выдержан в течение 5 min при давлении, равном верхнему пределу измерений (вакуумметр — 95 % верхнего предела измерений), и затем в течение 5 min без давления, после чего корректором нуля стрелка должна быть установлена в пределах ширины нулевой отметки.

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 °C и со знаком минус при температуре большей 23 °C.

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

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

Длительность выдержки прибора под нагрузкой в процессе одного полного цикла нагружения и разгружения не должна превышать 1 h, при этом общая продолжительность выдержки под избыточным (вакуумметрическим) давлением свыше 70 % верхнего предела измерений не должна превышать 30 min.

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

1) 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:

$$\Delta_N = N_{\text{пов.}} - N_{\text{ном.}}; \quad (4)$$

$$\gamma = \frac{N_{\text{пов.}} - N_{\text{ном.}}}{N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}} \cdot 100, \quad (5)$$

где Δ_N — абсолютная погрешность поверяемого прибора, МПа (kgf/cm^2);

$N_{\text{пов.}}$ — показания поверяемого прибора, МПа (kgf/cm^2);

$N_{\text{ном.}}$ — номинальное значение давления на поверяемой отметке шкалы, МПа (kgf/cm^2);

γ — приведённая погрешность поверяемого прибора, %;

$N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}$ — то же, что в формуле (3);

2) заданное давление устанавливается по поверяемому прибору.

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

$$\Delta_N = \frac{N_{\text{обр.табл.}} - (N_{\text{обр.}} + \Delta)}{400} \cdot N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}; \quad (6)$$

$$\gamma = \frac{N_{\text{обр.табл.}} - (N_{\text{обр.}} + \Delta)}{4}, \quad (7)$$

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

Δ — то же, что в формуле (1);

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

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

$$\Delta_N = \frac{N_{\text{обр.табл.}} - (N_{\text{обр.}} + \Delta)}{400} \cdot N_{\text{обр.}}^{\text{в.п.}}; \quad (8)$$

$$\gamma = \frac{N_{\text{обр.табл.}} - (N_{\text{обр.}} + \Delta)}{4N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}} \cdot N_{\text{обр.}}^{\text{в.п.}}; \quad (9)$$

где $N_{\text{обр.}}^{\text{в.п.}}$ и $N_{\text{пов.}}^{\text{в.п.}}$ — то же, что в формуле (3).

При эксплуатации прибора необходимо соблюдать следующие условия:

1) скорость изменения измеряемого давления — не более 5 % верхнего предела измерений в 1 с;

2) измеряемые и окружающие среды не должны быть агрессивны по отношению к медным и алюминиевым сплавам, углеродистым сталям;

3) температура окружающего воздуха в рабочих условиях должна быть $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, а в предельных рабочих условиях от 5 до 40°C ;

4) относительная влажность окружающего воздуха — не более 80 %;

5) вибрация или тряска должны отсутствовать или не вызывать размах колебаний стрелки более 0,1 длины наименьшего деления шкалы;

6) изменение давления должно быть плавным.

Рабочий предел измерений равен верхнему пределу измерений.

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

7 ЗАПОЛНЕНИЕ ПРИБОРА ЖИДКОСТЬЮ

При установке образцовых приборов, работающих на жидкости, штуцера поверяемого и образцового приборов должны находиться на одном горизонтальном уровне с отклонением от него не более $\pm 10 \text{ mm}$.

При проверке заполненных жидкостью рабочих приборов образцовыми манометрами, указанными в п. 2.3, предназначенными для измерения давления газа, их следует подключать через разделительный сосуд по схеме приложения А.

Штуцер поверяемого прибора должен находиться на уровне жидкости в разделительном сосуде с отклонением от него не более ± 10 мм.

Диаметр разделительного сосуда должен быть таким, чтобы при повышении давления от нуля до верхнего предела измерений поверяемого рабочего прибора уровень жидкости в сосуде изменился не более, чем на ± 10 мм. Если разделительный сосуд не удовлетворяет этому требованию, необходимый уровень следует поддерживать добавлением жидкости в систему. Для этого следует прекратить подачу давления газа, закрыв вентиль 6, открыть вентиль 8 и вращать рукоятку пресса до тех пор, пока жидкость в разделительном сосуде не достигнет требуемого уровня, затем следует закрыть вентиль 8 и продолжить проверку.

При понижении давления добавленную жидкость возвращают в пресс, когда жидкость в разделительном сосуде превысит требуемый уровень.

Если для приборов, указанных в п. 2.3, обеспечить работу на газе не представляется возможным, допускается использование их для работы на жидкости при тщательном заполнении трубчатой пружины прибора жидкостью.

Трубчатая пружина заполняется жидкостью под вакуумом по схеме приложения Б. Образцовый манометр 1 присоединяют к трубке 3, другой конец которой опущен в сосуд 2 и расположен ниже уровня жидкости в сосуде. Вторую трубку 4, конец которой расположен в сосуде выше уровня жидкости, присоединяют к вакуумной установке. Сосуд 2 должен быть изготовлен из прозрачного материала, обеспечивающего герметичность и нормальную видимость.

Перед вакууммированием прибор обязательно должен быть заарретирован, сосуд 2 плотно закрыт крышкой. Для заполнения трубчатой пружины жидкостью следует открыть вентиль 5 при закрытом вентиле 6. Откачку воздуха следует вести до тех пор, пока не прекратится появление пузырьков воздуха из трубки 3. Затем следует закрыть вентиль 5 и открыть вентиль 6. Жидкость под давлением атмосферного воздуха заполняет трубчатую пружину прибора. Вновь вакууммируют пружину и заполняют её жидкостью, повторяя эти операции 2-3 раза.

После заполнения чувствительного элемента прибора жидкостью проводят градуирование прибора.

Штуцер заполненного прибора следует закрыть колпачком, с прокладкой, чтобы жидкость не вытекала.

Для того, чтобы исключить попадание в образцовый прибор пузырьков воздуха из пресса или системы трубопроводов, перед работой необходимо тщательно удалить весь воздух из системы, а образцовый прибор установить на разделительном сосуде (приложение В).

Удаление жидкости из прибора в случае необходимости осуществляется под вакуумом.

8 ПОВЕРКА И ГРАДУИРОВАНИЕ

Приборы должны подвергаться периодической проверке 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 проверке обнаружится несоответствие показаний прибора значениям, записанным в паспорте, приборы должны подвергаться переградуированию.

В градуировочной таблице 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 проверки показания прибора отличаются от данных, приведённых в градуировочной таблице, более чем на 0,8 допускаемой погрешности.

Если показания отличаются от приведённых в таблице приложения Г более чем на допускаемую основную погрешность, проведение градуировочных работ обязательно.

Перед проведением градуирования следует убедиться, что в приборе, поверяемом на газе, отсутствует жидкость.

Градуирование прибора проводят в соответствии с МИ 2102-90.

Первичная поверка проведена по МИ 2145-91.

9 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И 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 с даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев с даты 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 B4-3. Вариант защиты B3-0.

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 20000 h);

по явным отказам 0,97 (наработка на отказ не менее 30000 h).

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Манометр, вакуумметр образцовый, модель 1226
 (нужное подчеркнуто)
 верхний предел измерений 60 МПа
 _____ kgf/cm²
 класс точности 0,25 заводской номер 0348 соответ-
 ствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК
 М П _____
 личная подпись

 год, месяц, число

promcomple

Руководитель предприятия

М П _____
 личная подпись

 год, месяц, число

ТУ 25 - 05.1664 - 74
 обозначение документа
А.Н. Лазарев
 расшифровка подписи

Начальник представительства заказчика

М П _____
 личная подпись

 год, месяц, число

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

12 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

12.1 Приборы следует транспортировать в упакованном виде в закры-
 том транспорте.

При транспортировании на самолётах приборы должны находиться в
 закрытых герметизированных отсеках.

12.2 При перевозке в контейнере способ укладки приборов в потре-
 бительской 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 тем-
 пературой окружающего воздуха (23 ± 5) °С. Воздух в помещении не
 должен содержать примесей агрессивных паров и газов.

12.6 Переносить или перевозить приборы следует в упаковке,
 обеспечивающей их сохранность при транспортировании. Приборы с
 верхними пределами измерений до 2,5 МПа (25 kgf/cm²) перед переноской
 должны быть заарретированы. Для этого прибор устанавливают в
 вертикальное положение и поворачивают винт, расположенный на боковой
 поверхности корпуса, до тех пор, пока стрелка не установится ниже
 нулевой отметки на 3 - 5 делений.

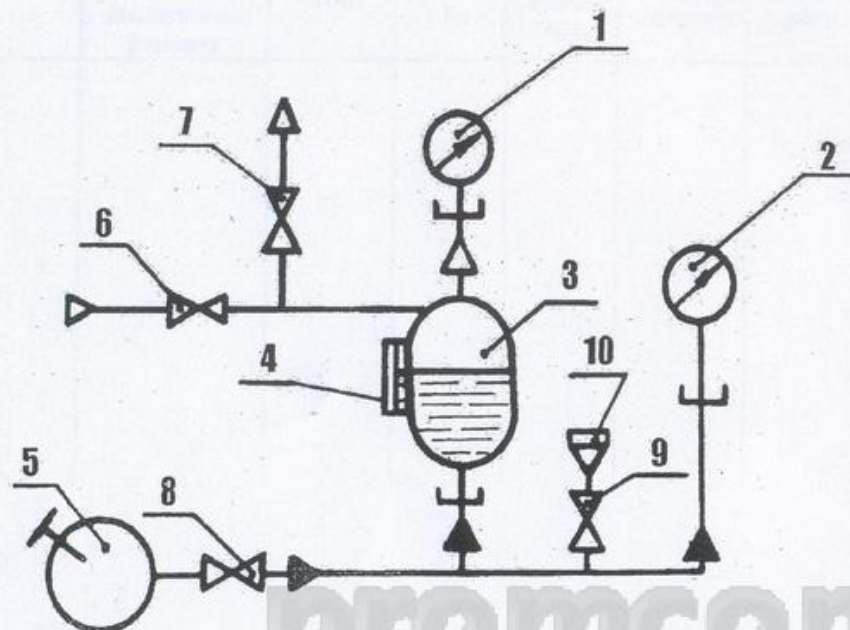
15 РЕМОНТ И УЧЕТ РАБОТ ПО БЮЛЛЕТЕНЯМ И УКАЗАНИЯМ

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

16 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)

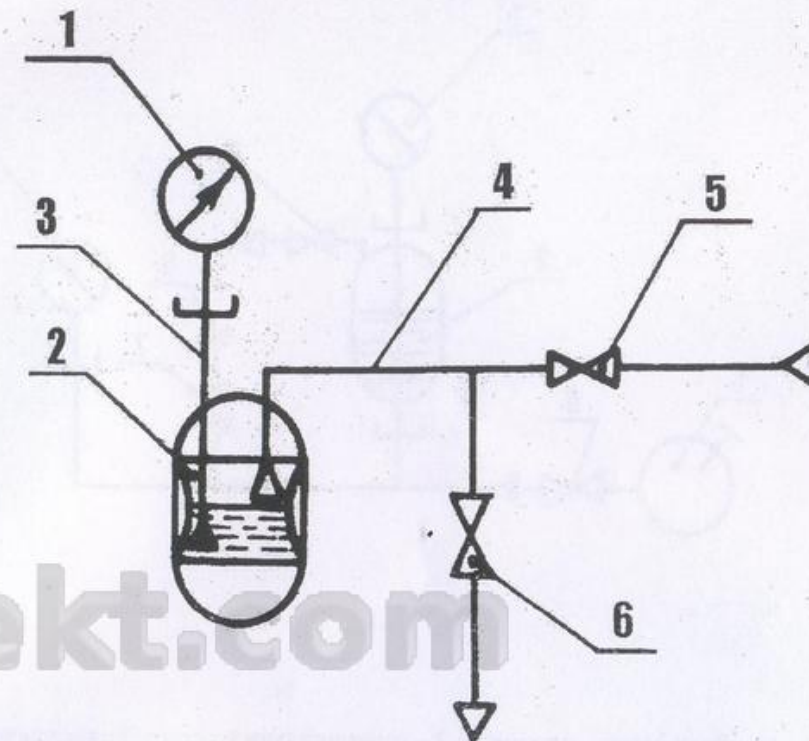
РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО



1 — образцовый манометр; 2 — поверяемый рабочий прибор; 3 — разделительный сосуд; 4 — глазок или пробка для контроля уровня жидкости в разделительном сосуде; 5 — пресс; 6, 7, 8, 9 — запорные вентили; 10 — воронка.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Обязательное)

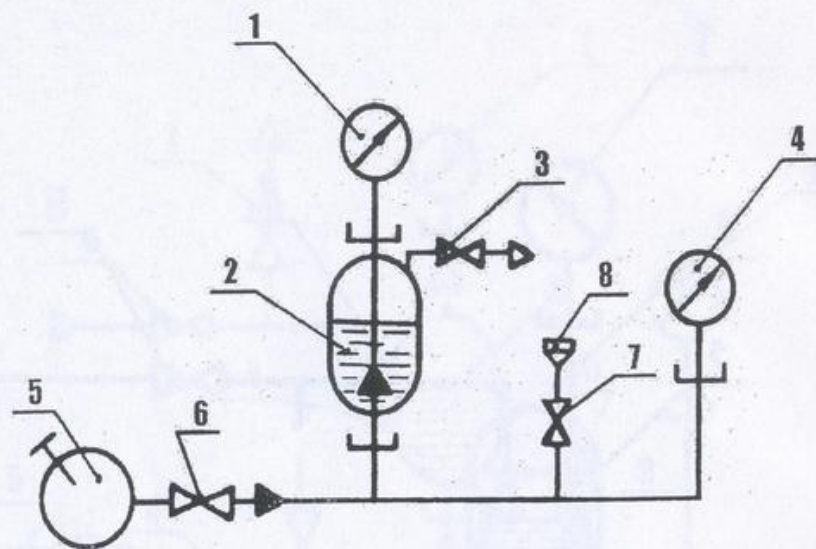
ЗАПОЛНЕНИЕ УПРУГОГО ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО
ЭЛЕМЕНТА ПРИБОРА ЖИДКОСТЬЮ



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

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(Обязательное)

УСТАНОВКА МАНОМЕТРОВ НА РАЗДЕЛИТЕЛЬНОМ СОСУДЕ



1 – образцовый манометр; 2 – разделительный сосуд; 3 – выпускной клапан; 4 – рабочий прибор; 5 – пресс; 6, 7 – вентили; 8 – воронка.