



42 1235

ПАТЕНТ: № 135796; № 2530462

Манометр грузопоршневой МП-600

С-2010.000.00 РЭ

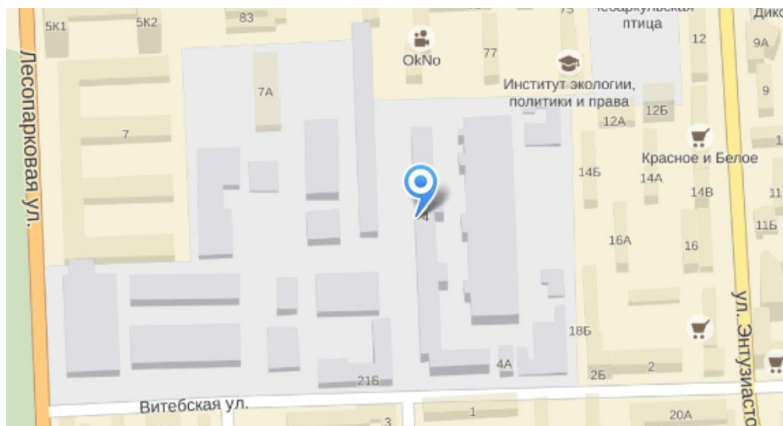
Руководство по эксплуатации

ООО НПО «Сектор»

проектирование и производство

ООО НПО «Сектор»

проектирование и производство метрологического оборудования



Россия, 454126, г. Челябинск ул. Витебская, дом 4

тел.: +7(351) 211-54-55, 277-76-79

e-mail: info@nposector.ru, nposector@gmail.com

web: www.nposector.ru

ОСНОВНЫЕ ЗНАКИ ВНИМАНИЯ



меры предосторожности



возможность повреждения прибора



общие замечания

Перед эксплуатацией и обслуживанием манометра грузопоршневого МП-600 внимательно изучите настоящее руководство. Изменение конструкции манометра грузопоршневого МП-600 запрещается.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	5
1.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
1.3	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
1.4	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	7
1.5	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	8
1.6	МАРКИРОВКА	10
1.7	УПАКОВКА	11
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	11
2.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	11
2.2	ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	11
2.3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАНОМЕТРА	15
2.4	ВВЕДЕНИЕ ПОПРАВOK	18
2.5	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	20
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	21
3.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	21
3.2	ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ	22
3.3	ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
3.4	ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
3.5	ПРОВЕРКА МАНОМЕТРА НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ	23
3.6	ЗАМЕНА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ	24
3.7	ЧИСТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ПОРШНЕВОЙ СИСТЕМЫ	25
3.8	НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА ИНДИКАЦИИ УРОВНЯ	26
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ	27
5	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	27
6	СРОК СЛУЖБЫ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (информационный лист)	30
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (пример оборотной стороны свидетельства поверки манометра)	31

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на Манометр грузопоршневой МП-600 (в дальнейшем манометр) и содержит технические данные, устройство и правила эксплуатации, хранения и транспортирования манометра.

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении А.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Манометр предназначен для точного воспроизведения единицы давления по принципу уравнивания силы, производимой измеряемым давлением на известную площадь поршневой пары весом грузов при известном ускорении свободного падения. Применяется при проведении поверки, калибровки и ремонта различных средств измерения и регулирования давления, датчиков давления, сигнализаторов давления, реле давления и регистрирующих приборов, является эталонным средством измерения давления.

При поверке или калибровке средств измерений (СИ) кислородного исполнения необходимо применять разделительные устройства.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики.

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальная площадь поршня, см ²	0,1
Материал поршневой пары: цилиндра и поршня	Карбид вольфрама
Рабочая среда	трансформаторное масло ГОСТ 982, ГОСТ 10121 или масло Shell Tellus S2M22
Объем рабочей жидкости в манометре (суммарный внутренний объем), не более, мл (см ³)	50 (50)
Верхний предел измерения, МПа (кгс/см ²)	60 (600)

Наименование параметра	Значение параметра
Нижний предел измерения, МПа (кгс/см ²)	1(10)
Основной диапазон измерений, МПа (кгс/см ²)	6...60 (60...600)
Пределы допускаемой погрешности манометра в основном диапазоне измерений, %, от измеряемой величины – класса точности 0,01 – класса точности 0,02 – класса точности 0,05	0,01 0,02 0,05
Дополнительный диапазон измерений, МПа (кгс/см ²)	1...6 (10...60)
Пределы допускаемой погрешности манометра в дополнительном диапазоне измерений, %, от верхнего предела дополнительного диапазона измерения – класса точности 0,01 – класса точности 0,02 – класса точности 0,05	0,01 0,02 0,05
Скорость опускания поршня, мм/мин, не более – класс точности 0,01 – класс точности 0,02 – класс точности 0,05	1,5
Продолжительность свободного вращения поршня, мин, не менее – класс точности 0,01 – класс точности 0,02 – класс точности 0,05	6 5 3
Порог реагирования, Па, не более – класс точности 0,01 – класс точности 0,02 – класс точности 0,05	600 1200 3000
Рабочий ход поршня, не менее, мм	10
Габариты, Д × Ш × В, мм, не более	400×500×350
Масса без комплекта грузов, не более, кг	25
Выходной(ые) штуцеры	M20x1,5-7H

1.3 Условия эксплуатации

- температура окружающего воздуха, °С: 15...30;
- атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7;
- относительная влажность окружающего воздуха, %: 60±20;
- тряска, вибрации и удары должны отсутствовать.

1.4 Комплект поставки

Комплект поставки приведен в таблице 2

Таблица 2 – Комплектность.

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Устройство воспроизведения давления (УВД)		1	
Измерительная поршневая система (ИПС)	C-2010.100.00	1	
Количество выходных штуцеров М20х1,5-7Н		2	
Комплект грузов	C-2010.700.00	1	
Паспорт	C-2010.000.00 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	C-2010.000.00 РЭ	1	
Руководство пользователя	C-2010.000.00 РП	1	для программы МП-600
Таблица масс грузов		1	
Свидетельство о поверке		1	
Комплект запасных частей и принадлежностей			
Заглушка М20х1,5		2	в выходных штуцерах манометра
Заглушка М30х2,0		1	в штуцере для ИПС
Штуцер переходной	C-3010.000.01	2	с М20х1,5 на М12х1,5
Резинометаллическое уплотнение для соединения М20х1,5	C-1010.600.07 В01	2	в выходном штуцере системы
Резинометаллическое уплотнение для соединения М12х1,5	C-1010.600.08 В01	2	
Кольцо резиновое	007-010-19 ГОСТ 9833-73	6	для резинометаллического уплотнения М20х1,5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Кольцо резиновое	005-008-19 ГОСТ 9833-73	6	для резинометаллического уплотнения M12x1,5 и M14x1,5
Программное обеспечение «МП-600»		1	CD диск

1.5 Устройство и работа

На рисунках 1, 2 и 3 показаны основные элементы манометра. На плите (поз. 1) расположены:

- штуцер(ы) измерительной поршневой системы (поз. 2), предназначен(ы) для подсоединения измерительной поршневой системы (ИПС);
- резинометаллическое уплотнение (поз. 3), предназначено для уплотнения соединения между штуцером измерительной поршневой системы и измерительной поршневой системой;
- измерительная поршневая система (ИПС) (поз. 4), предназначена для преобразования веса грузов в давление;
- выходной(ые) штуцер(ы) (поз. 5) M20x1,5-7H, предназначен(ы) для подсоединения приборов к манометру;
- емкость (поз. 6) для рабочей жидкости;
- индикатор положения уровня (поз. 7), предназначен для контроля над отклонением ИПС от горизонтального положения;
- клапан отсечной (поз. 8) предназначен для отсекаания емкости с жидкостью (поз. 7) от полости с высоким давлением;
- клапан создания давления (поз. 10), предназначен для плавного создания и сброса избыточного давления.

Заглушки (поз. 9) предназначены для технологических операций при работе с манометром и для защиты манометра от попадания грязи при транспортировке. Резинометаллические уплотнения (на рисунке не показаны) предназначены для уплотнения подсоединяемых приборов с выходными штуцерами манометра. На плите (поз. 1) прикреплена табличка (поз. 11), на которой проставлены серийный

номер, обозначение модели, год изготовления, класс точности по МИ 2429 и диапазон измерения давления. Товарный знак и наименование предприятия-изготовителя отображено на наклейке (поз. 14).

Принцип работы манометра основан на воспроизведении единицы давления неуплотненным поршнем, входящим в состав ИПС (поз. 4), при уравнивании силы, производимой измеряемым давлением на известную площадь поршневой пары и весом грузов (поз. 23). Грузы устанавливаются на грузоприемное устройство (ГПУ) (поз. 22) жестко закрепленным с поршнем ИПС. Давление в системе создается устройством воспроизведения давления (УВД), состоящего из клапана создания давления (поз. 10) с маховиком (поз. 13) и клапана отсечного (поз. 8). Для установки манометра по уровню в плите (поз. 1) установлены ножки (поз. 5) и устройство индикации уровня (поз. 7). Для отвода рабочей жидкости ИПС (поз. 4) соединена с емкостью (поз. 6). При транспортировке для исключения перемещения положения поршня ИПС (поз. 4) фиксируется двумя винтами М3х10-8г ГОСТ 11738-84 (поз. 20).

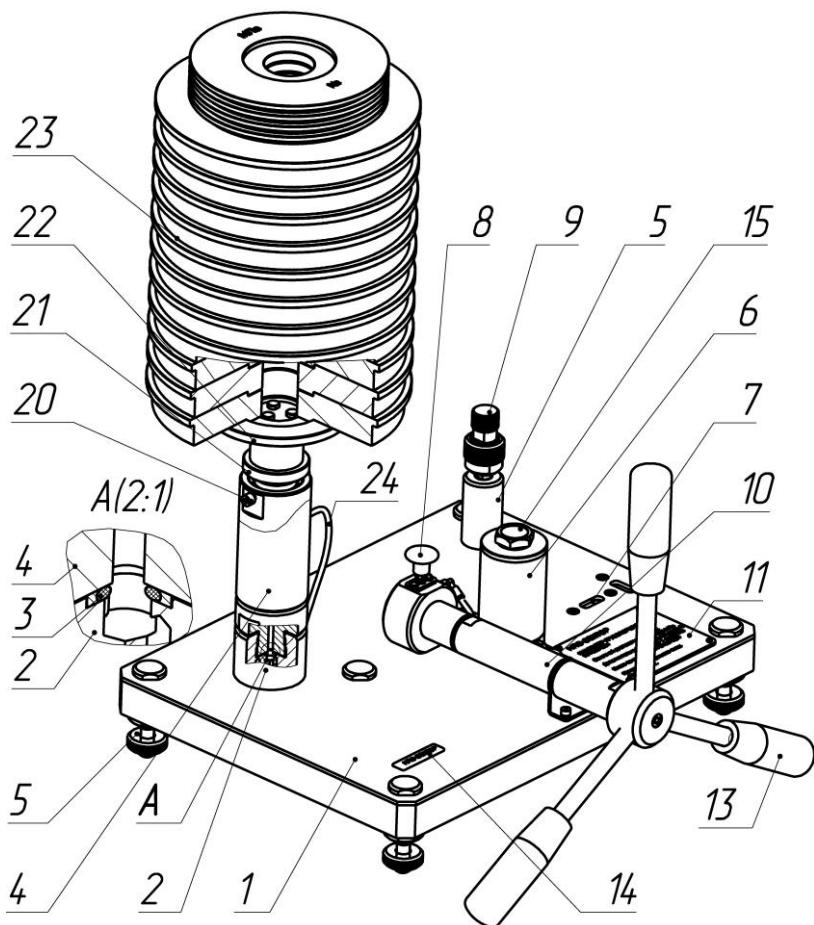


Рисунок 1. Устройство манометра МП-600

1.6 Маркировка

1.6.1 На прикрепленной к манометру табличке (поз. 11) нанесены следующие надписи:

- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- серийный номер и обозначение модели;
- год изготовления;
- класс точности;
- диапазон измерения давления.

1.7 Упаковка

Упаковка произведена в соответствии с конструкторской документацией и обеспечивает сохранность манометра при транспортировании и складском хранении в течение гарантийного срока.

2 Использование по назначению

2.1 Общие указания

2.1.1 При получении манометра необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения (не вскрывая тару) составить акт и обратиться в транспортную организацию. Вскрытие поврежденной тары и выемку манометра необходимо произвести в присутствии представителя транспортной организации с целью определения состояния манометра.

2.1.2 Проверить комплектность манометра в соответствии с таблицей 2.

2.2 Подготовка к использованию

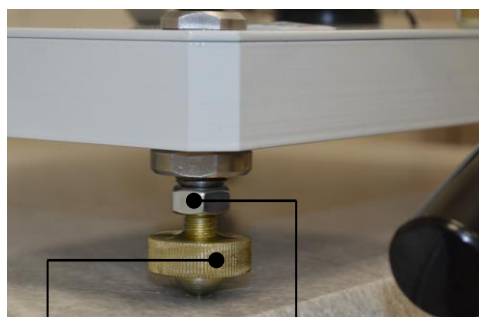
2.2.1 Манометр должен быть установлен в горизонтальном положении путем регулировки ножек (поз. 5, рис. 1, 2) и выставления устройства индикации уровня (поз. 7, рис. 1) в среднее положение. Устройство индикации уровня (поз. 7, рис. 1) состоит из регулировочных винтов и ампул уровня (рис. 3). После выставления манометра по уровню, положение ножек (поз. 5, рис. 1, 2) зафиксировать стопорной гайкой (рис. 2). Манометр должен быть установлен в удобном для обслуживания и работы месте. Поверхность, на которую устанавливается манометр, должна быть твердой и не подверженной вибрациям и тряске. Вблизи не должно быть отопительных устройств, открытых окон, сквозняков.



ВНИМАНИЕ

РЕКОМЕНДАЦИЯ:

- рекомендуется использовать в качестве рабочего места, на котором устанавливается манометр, стол метрологический с мраморным или гранитным основанием (СМ-01 или СМ-02), обеспечивающий необходимые условия для работы;
- для фиксации манометра на столе метрологическом СМ-01 или СМ-02 рекомендуется использовать приспособление для фиксации манометра ПФ-01. Данное приспособление обеспечивает четкую фиксацию манометра и предотвращает перемещение манометра во время эксплуатации относительно стола метрологического СМ-01 или СМ-02.



5

Гайка М10-7Н ГОСТ 591



Винт М4-8г ГОСТ 17475

Ампула уровня АЦПН 2'-7,5х30 ГОСТ 2386

Рисунок 2. Ножка манометра

Рисунок 3. Устройство индикации уровня

2.2.2 Наружные поверхности манометра и грузов промыть бензином ГОСТ 1012 и насухо протереть ветошью.

2.2.3 Перед работой с манометром необходимо залить рабочую жидкость через заливную горловину емкости (поз. 7), предварительно сняв пробку (поз. 15).

2.2.4 Заполнение манометра рабочей жидкостью:

- закрыть выходной(ые) штуцер(ы) манометра заглушкой (поз. 9);
- открыть отсечной клапан (поз. 8), надавив на рукоятку клапана до упора;
- снять пробку (поз. 15) емкости (поз. 6);
- залить в емкость (поз. 6) рабочую жидкость;
- сделать вращательные движения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) путем вращения его по часовой стрелки до упора;
- сделать вращательные движения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) путем вращения его против часовой стрелки до упора;
- закрыть отсечной клапан (поз. 8), потянув рукоятку клапана до упора.

2.2.5 Создание давления в системе, проверка работоспособности ИПС:

- открутить два винта (поз. 20) и освободить поршень ИПС от жесткой фиксации;
- закрыть отсечной клапан (поз. 8), потянув рукоятку клапана до упора;
- создать давление в системе с помощью вращения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) по часовой стрелке, при этом поршень с грузоприемным устройством (поз. 22) ИПС (поз. 4) поднимется в крайнее верхнее положение;
- выполнить не менее 3-х полных оборотов вращения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) по часовой стрелке, это необходимо для полного смазывания поршневой пары и центрирующей втулки ИПС рабочей жидкостью;
- произвести вращение грузоприемного устройства (поз. 22) со скоростью не более $(2 \pm 0,15)$ с-1, с легким надавливанием на грузоприемное устройство (поз. 22), при этом движение поршня с грузоприемным устройством должно быть легким, без заеданий.



ВНИМАНИЕ

При наличии заедания движения поршня с грузоприемным устройством (поз. 22) в ИПС (поз. 4) необходимо:

- проверить выставление манометра по уровню, 2.2.1;
 - проверить точности показаний уровня устройства индикации уровня, п. 3.8;
 - произвести чистку поршня и цилиндра ИПС (поз. 4), промыв притертые поверхности поршня и цилиндра бензином ГОСТ 1012 и протереть папиросной бумагой, для более полной консультации по промывке поршневой пары свяжитесь с предприятием-изготовителем.
-

2.2.6 Рабочие полости приборов подключаемых к манометру должны быть очищены для исключения загрязнения рабочей жидкости.



ВНИМАНИЕ

РЕКОМЕНДАЦИЯ: для предотвращения загрязнения рабочей жидкости рекомендуется использовать фильтры (Фильтр 100 Б) и разделители сред (PCB-700).

2.2.7 Подсоединение приборов к манометру.

Подсоедините приборы к выходному(ым) штуцеру(ам) манометра (поз. 5) с использованием резинометаллических уплотнений и переходных штуцеров, поставляемых с манометром.



ВНИМАНИЕ

ПРИМЕЧАНИЕ:

- по требованию Заказчика манометр может иметь от 1 до 4-х выходных штуцеров;
 - для создания давления в подключаемых приборах с большими присоединенными рабочими объемами, например манометрах диаметром 160 мм и более, рекомендуется использовать систему предварительного создания давления СПД-600;
 - для проведения работ с одновременной поверкой приборов более 4-х, рекомендуется использовать коллекторы К4-700 и К6-700 соединенные рукавом Р-700.
-

2.3 Использование манометра

2.3.1 Заполнение манометра рабочей жидкостью:

- закрыть выходной(ые) штуцер(ы) манометра заглушкой (поз. 9);
- открыть отсечной клапан (поз. 8), надавив на рукоятку клапана до упора;
- снять пробку (поз. 15) емкости (поз. 6);
- залить в емкость (поз. 6) рабочую жидкость;
- сделать вращательные движения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) путем вращения его по часовой стрелки до упора;
- сделать вращательные движения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) путем вращения его против часовой стрелки до упора;
- закрыть отсечной клапан (поз. 8), потянув рукоятку клапана до упора.



ВНИМАНИЕ

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: попадание воды, агрессивных жидкостей и загрязнений в гидравлическую систему манометра, это приведет к выходу из строя ИПС.

2.3.2 Создание давления в системе:

- закрыть отсечной клапан (поз. 8), надавив на рукоятку клапана до упора;
 - наложить на грузоприемное устройство (поз. 21) необходимые номиналы давлений грузов (поз. 23);
 - создать давление в системе путем вращения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10);
 - произвести вращение грузоприемного устройства (поз. 22) со скоростью не более $(2 \pm 0,15) \text{ с}^{-1}$;
 - выставить положение поршня ИПС (поз. 4) в среднее рабочее положение, совместив риску положения поршня ИПС с торцом ИПС (рис. 4) путем вращения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10);
-



ВНИМАНИЕ

ПРИМЕЧАНИЕ: для создания давления в подключаемых приборах с большими присоединенными рабочими объемами (более 30 см^3), рекомендуется использовать систему предварительного создания давления СПД-600 или необходимо подключаемые приборы предварительно заполнить рабочей жидкостью.

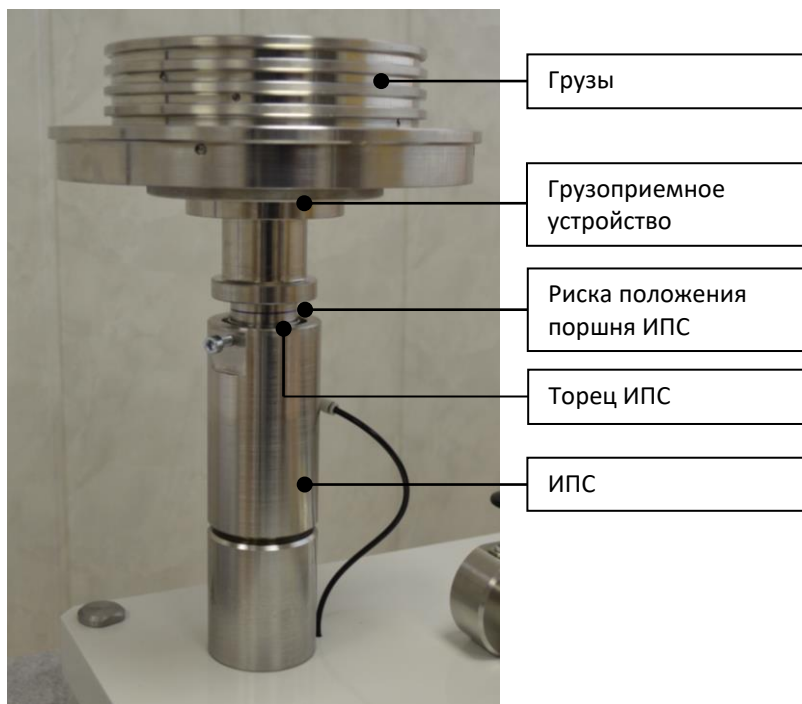


Рисунок 4. Рабочее положение поршня в ИПС

2.3.3 Снижение и сброс давления

Сброс давления в системе осуществляется с помощью вращения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) против часовой стрелки до упора, с последующим открытием отсечного клапана (поз. 8) путем надавливания на рукоятку клапана до упора.



ВНИМАНИЕ

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: открывать отсечной клапан при наличии давления в манометре.

2.3.4 При создании давления отличающегося от давления создаваемого комплектом грузов, допускается использовать граммowe и миллиграммowe наборы гирь класса точности F2 по ГОСТ 7328. Величина давления (ΔP_1), создаваемая дополнительными грузами, определяется по формуле:

$$\Delta P_1 = \frac{m_d \cdot g_a}{S_{\text{эф}} \cdot \left(1 + \frac{\rho_b}{\rho_m}\right) \cdot (1 + \lambda)}, \quad (1)$$

где

$m_{\text{ном}}$ – общая масса грузов, г;

g_a – нормальное ускорение свободного падения (ускорение свободного падения под которое подогнаны грузы);

$S_{\text{эф}}$ – значение эффективной площади, см^2 ;

ρ_b – плотность окружающего воздуха, $\rho_b = 1,2 \text{ кг/м}^3$ (ГОСТ 8.395-80 и ГОСТ OIML R 111-1-2009);

ρ_m – плотность окружающего воздуха, $\rho_m = 8000 \text{ кг/м}^3$ (ГОСТ OIML R 111-1-2009);

λ – коэффициент деформации поршневой пары, $\lambda = 2,4462 \cdot 10^{-5}$ (ТУ 4212-001-21511288-2014).

2.4 Введение поправок

2.4.1 При температуре окружающей среды отличающейся от нормальных условий, то к величине выходного давления (P) прибавляется поправка (ΔP_2), равная:

$$\Delta P_2 = \alpha \cdot (22 - t) \cdot P_{\text{ном}}, \quad (2)$$

где

- α – коэффициент расширения материала поршневой пары ИПС, равный $9 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$;
- t – температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$;
- $P_{\text{ном}}$ – номинальное выходное давление при нормальных условиях, Па.

2.4.2 При расположении штуцера поверяемого или калибруемого средства измерения (СИ) давления ниже уровня выходного штуцера манометра к величине выходного давления прибавляется поправка (ΔP_3 , Па), равная:

$$\Delta P_3 = h \cdot g_M \cdot \rho_{\text{oil}} / 1000, \quad (3)$$

где

- h – разница уровней, мм;
- g_M – местное ускорение свободного падения, при котором проводятся измерения, м/с^2 ;
- ρ_{oil} – плотность трансформаторного масла, $\rho_{\text{oil}} = 895 \text{ кг/м}^3$ (ГОСТ 982-80).

2.4.3 При отличии местного ускорения свободного падения (g_M), при котором проводятся измерения, от ускорения свободного падения указанного в документации на манометр (g_a), то к величине выходного давления прибавляется поправка (ΔP_4), равная:

$$\Delta P_4 = P_{\text{ном}} \cdot \left(\frac{g_M}{g_a} - 1 \right). \quad (4)$$

где

- $P_{\text{ном}}$ – номинальное выходное давление;
- g_M – местное ускорение свободного падения, при котором проводятся измерения, м/с^2 .

2.4.4 Выходное давление (P) с учетом всех поправок определяется:

$$P = P_{\text{НОМ}} + \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \Delta P_4, \quad (5)$$

где

P — выходное давление, Па;

P_{НОМ} — номинальное давление при нормальных условиях, Па;

$\Delta P_1 \dots \Delta P_4$ — поправки на выходное давление, рассчитанные по формулам

(1)-(4) соответственно, Па.

2.4.5 Для перевода давления из «Па» в «МПа», «кгс/см²», «мм вод.ст.», «мм рт.ст.» и «бар» используются следующие коэффициенты перевода (ГОСТ 8.417-2002):

- коэффициент перевода «кгс/см²» в «Па», равен 98066,5;
- коэффициент перевода «мм вод.ст.» в «Па», равен 9,80665;
- коэффициент перевода «мм рт.ст.» в «Па», равен 133,322;
- коэффициент перевода «МПа» в «Па», равен 10⁶;
- коэффициент перевода «бар» в «Па», равен 10⁵.

2.5 Меры безопасности

2.5.1 К работе с манометром следует приступать только после изучения настоящего паспорта и руководства по эксплуатации.

2.5.2 Пользователю необходимо знать и руководствоваться в процессе работы положениями ГОСТ Р 52543 «Гидроприводы объемные. Требования безопасности», ОСТ 92-9510 «Пневмогидросистемы. Правила безопасности эксплуатации», ОСТ 92-8751 «Пневмогидросистемы. Общие технические требования», РД 92-0245 «Охрана труда и техника безопасности при гидравлических и пневматических испытаниях изделий на прочность и герметичность. Правила. Основные требова-

ния», а также требования инструкции по охране труда и противопожарной безопасности действующими на рабочем месте и предприятии.

2.5.3 Несогласованное с предприятием-изготовителем изменение конструкции системы снимает гарантию производителя.

2.5.4 При эксплуатации манометра не допускается превышение максимального давления, указанного в п. 1.2.1.

2.5.5 Манометр нельзя эксплуатировать при наличии внешних повреждений и элементов комплекта, используемых при работе.

2.5.6 Запрещается использовать манометр для работ не указанных в данном руководстве.



ВНИМАНИЕ

2.5.7 ЗАПРЕЩАЕТСЯ: снимать средства измерения с системы при наличии давления.

2.5.8 Запрещается подвергать грузы механическим воздействиям.

2.5.9 Запрещается подвергать ИПС механическим воздействиям.

2.5.10 При обезжиривании и обработке отдельных деталей бензином ГОСТ 1012 необходимо соблюдать меры безопасности работы с бензином.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание манометра сводится к его поддержанию в рабочем состоянии.

3.1.2 Работы по обслуживанию манометра, регулировку и устранение неисправностей разрешено проводить только лицам не моложе 18 лет, признанным годными к работе по состоянию здоровья, прошедшим вводный и первичный инструктажи по технике безопасности и противопожарной безопасности, а также

прошедшим стажировку и обучение на рабочем месте. Обучение проводить по программе, составленной с учетом ГОСТ 12.0.004 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения», ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», ОСТ 92-8751 «Пневмогидросистемы. Общие технические требования» и ОСТ 92-9510 «Пневмогидросистемы. Правила безопасности эксплуатации».

3.1.3 При проведении технического обслуживания и ремонта, необходимо убедиться в отсутствии давления в системе манометра.

3.1.4 Проводить замену рабочей жидкости в зависимости от интенсивности работы, но не реже чем один раз в год п. 3.6.

3.1.5 Проводить промывку ИПС в зависимости от интенсивности работы, но не реже чем один раз в год п. 3.7.

3.1.6 Проводить проверку манометра на герметичность не реже чем один раз в полгода п. 3.5.

3.1.7 Обслуживающий персонал перед работой с манометром обязан проверять его на отсутствие внешне заметных повреждений. При появлении неисправностей, которые устранить не удалось, необходимо обратиться к изготовителю для проведения ремонтных работ.

3.2 Проверка работоспособности

3.2.1 Проверка работоспособности манометра проводится после получения его от изготовителя (входной контроль), а также в процессе эксплуатации, для определения его рабочего состояния.

3.2.2 Для проверки работоспособности манометра необходимо провести операции по пп. 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5, 3.5.

3.3 Ежедневное техническое обслуживание

3.3.1 Для поддержания манометра в рабочем состоянии необходимо ежедневно проводить внешний осмотр, очищать от грязи и пыли сухой, чистой ветошью, следить за наличием внешних повреждений и следами коррозии.

3.4 Периодическое техническое обслуживание

3.4.1 Периодическое обслуживание проводится не реже 1 раза в год.

3.4.2 При периодическом обслуживании необходимо выполнить следующие действия:

- заменить рабочую жидкость п. 3.6;
- прочистить ИПС по п. 3.7.

3.5 Проверка манометра на герметичность

- заглушить выходной(ые) штуцер(ы) (поз. 5) заглушками (поз. 9) с использованием резинометаллических уплотнений;
- закрыть отсечной клапан (поз. 8), надавив на рукоятку клапана до упора;
- наложить на грузоприемное устройство (поз. 21) грузы суммарным номиналом выходного давления равным верхнему пределу измерения манометра;
- создать давления в системе путем вращения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10);
- выдержать манометр под давлением в течении 5 минут;
- произвести вращение грузоприемного устройства (поз. 22) со скоростью не более $(2 \pm 0,15) \text{ с}^{-1}$;
- выставить положение поршня ИПС (поз. 4) в верхнее рабочее положение, совместив торец грузоприемного устройства положения поршня ИПС с торцом ИПС (рис. 5) путем вращения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10);
- вычислить скорость опускания поршня (9) по формуле, мм/мин:

$$g = \frac{60 \cdot L}{t}, \quad (6)$$

где

L – рабочий ход поршня, равный 10 мм;

t – время опускания, замеренное секундомером, с;

- скорость опускания поршня должна быть не более 1,5 мм/мин.



Рисунок 5. Рабочее положение поршня в ИПС

В случае превышения скорости опускания поршня допустимого значения, необходимо определить и устранить место утечки рабочей жидкости, подтянув соединения или заменив уплотнения. Если неисправность устранить не удалось, необходимо обратиться к изготовителю.

3.6 Замена рабочей жидкости

- закрыть выходной(ые) штуцер(ы) манометра заглушкой (поз. 9);
- открыть отсечной клапан (поз. 8), надавив на рукоятку клапана до упора;

- снять пробку (поз. 15) емкости (поз. 6);
- сделать вращательные движения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) путем вращения его по часовой стрелки до упора;
- слить старую рабочую жидкость из емкости;
- залить новую рабочую жидкость в емкость;
- сделать вращательные движения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) путем вращения его против часовой стрелки до упора;
- закрыть отсечной клапан (поз. 8), потянув рукоятку клапана до упора.
- открыть выходной штуцер (поз. 5);
- сделать вращательные движения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) путем вращения его по часовой стрелки до упора;
- закрыть выходной(ые) штуцер(ы) манометра заглушкой (поз. 9);
- открыть отсечной клапан (поз. 8), надавив на рукоятку клапана до упора;
- сделать вращательные движения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) путем вращения его против часовой стрелки до упора;
- закрыть отсечной клапан (поз. 8), потянув рукоятку клапана до упора.
- сделать вращательные движения рукоятки (поз. 13) маховика клапана создания давления (поз. 10) путем вращения его по часовой стрелки до упора, при этом поршень с грузоприемным устройством поднимется в крайнее положение;
- долить рабочую жидкость в емкость.

3.7 Чистка измерительной поршневой системы

- сбросить давление п. 2.3.3;
- вытащить грузоприемное устройство с поршнем (поз. 22, рис. 6) из ИПС;
- промыть рабочую часть поршня (поз. 32, рис. 6) бензином ГОСТ 1012 и насухо протереть папиросной бумагой;
- вытащить цилиндр (поз. 30, рис. 6) из ИПС, скрутив гайку (поз. 33, рис. 6) с корпуса ИПС (поз. 4, рис. 6);

- промыть рабочую часть цилиндра (поз. 30, рис. 6) бензином ГОСТ 1012 и насухо протереть папиросной бумагой;
- собрать ИПС в обратной последовательности;
- установить ИПС на корпус (поз. 2, рис. 6) манометра.

3.8 Настройка устройства индикации уровня

- установите на грузоприемное устройство (поз. 22) уровень брусковый 100-0,15 ГОСТ 9392-89;
- отрегулируйте уровень манометра ножками (поз. 5) в горизонтальное положение, устанавливая брусковый уровень в двух взаимно перпендикулярных направлениях;
- установите положение ампулы устройства индикации уровня в среднее положение регулировочными винтами (рис. 3);
- допускается применять другие средства измерения уровня, соответствующие по точности и пределам измерений.

4 Техническое освидетельствование

4.1 Манометр подлежит первичной и периодической поверке.

4.2 Поверка манометра проводится согласно МИ 2429-97 «ГСИ. Манометры грузопоршневые, метрологические и технические характеристики. Виды метрологического контроля (МР МОЗМ №110)».

4.3 Межповерочный интервал – не менее 1 раза в 2 года.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Манометр транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (в том числе авиатранспортом – в отапливаемых, герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

5.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5, для морских перевозок в трюмах условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

5.3 Транспортирование манометров производится без рабочей жидкости.

5.4 Условия хранения должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

5.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки манометр, упакованный в транспортную тару, не должен подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

5.6 Способ укладки транспортной тары должен исключать возможность перемещения манометра при транспортировании.

5.7 Ящики с манометрами должны транспортироваться и храниться в определенном положении, в соответствии с обозначенными манипуляционными знаками.

6 Срок службы и гарантии изготовителя

6.1 Средний срок службы не менее 8 лет.

6.2 Гарантии изготовителя

6.2.1 Изготовитель гарантирует соответствие манометра требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

6.2.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода манометра в эксплуатацию, и не более 24 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

6.2.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления.

6.2.4 Изготовитель гарантирует соответствие манометров, поставляемых на экспорт, требованиям настоящих технических условий в течение 24 месяцев с момента проследования их через Государственную границу при условии соблюдения заказчиком правил монтажа, хранения, ввода в действие и эксплуатацию в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.5 Изготовитель несет ответственность за скрытые дефекты манометра независимо от срока гарантии.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Таблица А.1 - Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта РЭ
ГОСТ OIML R 111-1-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Гири классов E(1), E(2), F(1), F(2), M(1), M(1-2), M(2), M(2-3) и M(3). Часть 1. Метрологические и технические требования»	2.3.4, 2.4.5
ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»	2.3.4
ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин»	2.4.5
ГОСТ 12.0.004-90 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения»	3.1.2
ГОСТ 982-80 «Масла трансформаторные. Технические условия»	1.2, 2.4.2
ГОСТ 1012-72 «Бензины авиационные. Технические условия»	2.2.2, 2.2.4, 2.5.10, 3.7
ГОСТ 7328-2001 «Гири. Общие технические условия»	2.3.4
ГОСТ 9392-89 «Уровни рамные и брусковые. Технические условия»	3.8
ГОСТ 9833-73 «Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств. Конструкция и размеры»	1.4
ГОСТ 10121-76 «Масло трансформаторное селективной очистки. Технические условия»	1.2
ГОСТ 11738-84 «Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ класса точности А. Конструкция и размеры»	1.5
ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»	5.2, 5.4
ГОСТ 17475-80 «Винты с потайной головкой классов точности А и В. Конструкция и размеры»	2.2.1
ГОСТ 2386-73 «Ампулы уровней. Технические условия»	2.2.1
ГОСТ 5915-70 «Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры»	2.2.1
ГОСТ Р 52543-2006 «Гидроприводы объемные. Требования безопасности»	2.5.2
МИ 2429-97 «ГСИ. Манометры грузопоршневые, метрологические и технические характеристики. Виды метрологического контроля (МР МОЗМ №110)»	1.5, 4.2
ОСТ 92-8751 «Пневмогидросистемы. Общие технические требования»	2.5.2, 3.1.2
ОСТ 92-9510 «Пневмогидросистемы. Правила безопасности эксплуатации»	2.5.2, 3.1.2
РД 92-0245 «Охрана труда и техника безопасности при гидравлических и пневматических испытаниях изделий на прочность и герметичность. Правила. Основные требования»	2.5.2
ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»,	3.1.2
ТУ 4212-001-21511288-2014 «Технические условия. Манометры грузопоршневые МП-6; МП-60; МП-100; МП-250; МП-400; МП-600; МП-1000; МП-1600; МП-2500 и МП-5000»	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б информационный лист

Заводской номер: _____

Дата изготовления: _____

Верхний предел измерений (ВПИ), кгс/см²: _____

Класс точности по МИ 2429: _____

Единица давления: _____

Ускорение свободного падения g_a , м/с²: _____

Значение эффективной площади $S_{эф}$, см²: _____

Б.1. - Таблица масс грузов

№ груза	Номинальное воспроизводимое значение давления, МПа (кгс/см ²)	Расчетная масса, г	Фактическая масса, г
Грузоприемное устройство + поршень			
1			
2			
...			
N			

N – кол-во грузов.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

пример оборотной стороны свидетельства поверки манометра

Значение эффективной площади $S_{эф}$ при 22 °С, см²:

Скорость опускания поршня при 22 °С, мм/мин:

Продолжительность вращения при 22 °С, мин:

В.1. - Таблица масс грузов

№ груза	Номинальное воспроизводимое значение давления, МПа (кгс/см ²)	Расчетная масса, г	Фактическая масса, г
Грузоприемное устройство + поршень			
1			
2			
...			
N			

N – кол-во грузов.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

