

7. РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ РПДП

Назначение

Регулятор предназначен для поддержания заданного перепада давления между подающим и обратным трубопроводом во всей системе технологической установки или заданного давления “после себя”. При повышении регулируемого перепада давления клапан регулятора закрывается.

Область применения

Для автоматической регулировки перепада давления в тепловых узлах, системах центрального отопления и охлаждения, горячего водоснабжения с переменным расходом. Промышленные объекты.

Устройство и принцип работы

Регулятор состоит из трех главных элементов: клапана 01, привода 02 и задатчика 03. Тарелка клапана разгружена от гидростатических сил.

Клапан регулятора при отсутствии давления нормально открыт. Импульс высокого давления регулируемого перепада подается импульсной трубкой на мембрану со стороны задатчика (штуцер «+»). Импульс низкого давления подается импульсной трубкой под мембрану со стороны клапана (штуцер «-»). Изменение регулируемой разницы давлений выше заданной величины, установленной при помощи пружины в задатчике, приводит к сдвигу штока и закрытию или открытию тарелки клапана до момента, когда величина регулируемого перепада давления достигнет величины, установленной на задатчике.

Схемы подключения регулятора перепада давления изображены на рис. 7.1.

При использовании регулятора в качестве регулятора давления после себя штуцер «-» не используется (остается открытым на атмосферу).

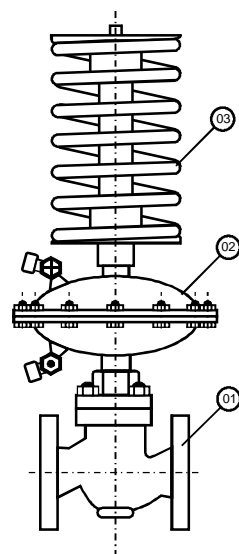
Внимание: во избежание повреждения мембраны не допускается устанавливать заглушку на штуцер «-».

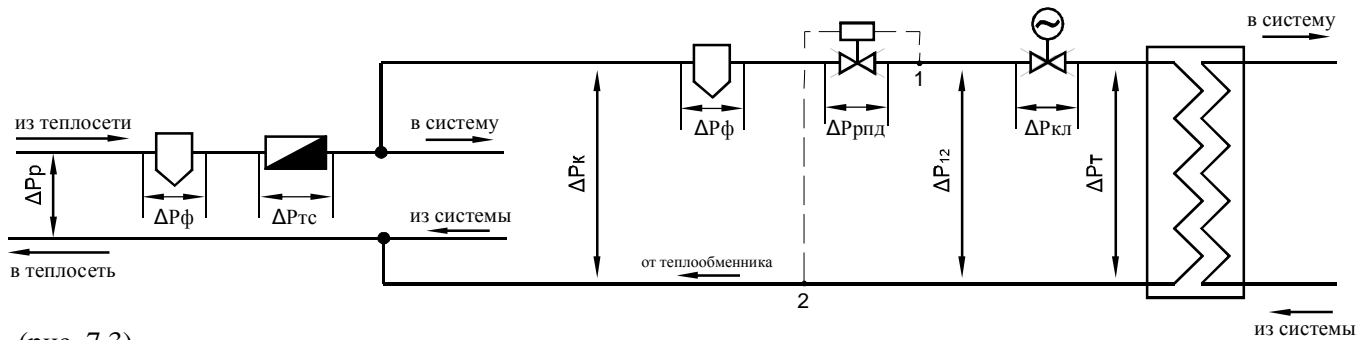
Технические характеристики

Технические характеристики регулятора перепада давления приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 Технические характеристики

Наименование показателя, единицы измерения	Значения параметров				
	РПДП-25	РПДП-32	РПДП-50	РПДП-80	РПДП-100
Условный расход Ду, мм	25	32	50	80	100
Условная пропускная способность Kv, м ³ /ч	6,3	10	25	63	100
Температура рабочей среды T, °C	150° C - вода, 80° C - воздух и др. негорючие газы				
Условное давление Ру, МПа	1,6				
Рабочая среда	холодная и горячая вода, воздух и др. негорючие газы				
Диапазон настройки регулятора перепада, кгс/см ² , (МПа)	0,25÷1,6 (0,025÷0,16) 1÷4 (0,1÷0,4) 3÷7 (0,3÷0,7)				
Зона регулирования от граничных значений диапазона настройки регулятора перепада, %, не более	6				
Относительная протечка, %, не более	0,05 % от Kv				
длина	160	185	230	310	350
высота	350	390	410	470	500
Масса, кг, не более	8	9	14	22	35
Окружающая среда	Температура окружающей среды от +5° C до +50° C				





(рис. 7.3)

2) Определение пропускной способности регулятора перепада давления, м³/ч:

$$K_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P_{рпд}}} \quad (\text{формула 7.1})$$

- перепада давления на регуляторе перепада давления $\Delta P_{рпд}$, атм.
- расхода теплоносителя через регулятор перепада Q , м³/ч, определяемого нагрузкой на систему.

а) *определение перепада давления на регуляторе перепада $\Delta P_{рпд}$, атм:*

- регулятор перепада давления установлен на вводе в тепловой пункт (Рис. 7.2), перепад давления $\Delta P_{рпд}$ будет равен:

- $\Delta P_{рпд}$ = выбирается произвольно от 0 до $(\Delta P_p - (2 * \Delta P_{\phi}) - \Delta P_{ппр} - \Delta P_{кл} - \Delta P_c - \Delta P_{тр} - \Delta P_{др})$, атм (формула 7.2)
- ΔP_p - перепад давления на вводе в тепловой пункт, атм;
 - ΔP_{ϕ} - перепад давления на фильтрах (грязевиках), атм;
 - $\Delta P_{ппр}$ - перепада давления на первичных преобразователях расхода, атм;
 - $\Delta P_{кл}$ - перепад давления на регулирующем клапане, атм;
 - ΔP_c - перепад давления с системе (при зависимом подключении системы) или ΔP_t - перепад давления на теплообменнике (при независимом подключении системы), атм;
 - $\Delta P_{тр}$ - перепада давления в трубопроводах всего контура, атм;
 - $\Delta P_{др}$ - суммарный перепад давления на оборудовании не учтенном в данном примере, атм.

Если регулятор перепада давления устанавливается на вводе в тепловую точку с несколькими контурами (например: контур отопления и горячего водоснабжения), то расчет ведется по контуру с максимальными суммарными потерями.

- регулятор перепада давления установлен на одном из контуров (Рис. 7.3) перепад давления $\Delta P_{рпд}$ будет равен:

$\Delta P_{рпд}$ = выбирается произвольно от 0 до $(\Delta P_p - (2 * \Delta P_{\phi}) - \Delta P_{ппр} - \Delta P_{кл} - \Delta P_t - \Delta P_{тр} - \Delta P_{др})$, атм (формула 7.3)

б) *определение пропускной способности клапана K_{vu} , м³/ч:*

После определения перепада давления на регуляторе перепада $\Delta P_{рпд}$ (формулы 7.2 или 7.3) определяем пропускную способность клапана K_v (формула 7.1). Из серийно выпускаемого ряда K_v (см. табл. 7.1) выбираем ближайшее большее значение K_{vu} .

3) Определение диапазона настройки регулятора перепада давления:

Диапазон настройки регулятора перепада давления определяется исходя из **требуемого** значения перепада давления ΔP_{12} между точками "1" и "2" в рассчитываемой схеме (контуре). После определения требуемого перепада ΔP_{12} , выбираем из таблицы 6.1 диапазон настройки, который включает в себя значение перепада давления между точками "1" и "2" в рассчитываемой схеме (контуре).

Методика подбора регулятора давления “после себя”.

Регулятор перепада давления прямого действия может быть использован как регулятор “после себя”. Определение потерь давления, диапазона настройки регулятора давления “после себя” аналогично определению данных величин на регуляторе перепада давления. Определение требуемого значения давления после регулятора аналогично, только вместо ΔP_{12} определяется требуемое давление в точке “1”.

ПРИМЕР

1) Построение принципиальной схемы с регулятором перепада давления:

регулятор перепада давления установлен на вводе в тепловой пункт с одним контуром (рис. 7.2)

- расход теплоносителя через регулятор перепада давления равен $G=6$ т/час; $\Delta P_p=4$ атм (к примеру);
 $\Delta P_f=0,1$ атм (к примеру); $\Delta P_{кл}=1,2$ атм (к примеру); $\Delta P_{ппр}=0,1$ атм (к примеру); $\Delta P_c=0,3$ атм (к примеру);
 $\Delta P_{тр}=0,05$ атм (к примеру) .

2) Определение пропускной способности регулятора перепада давления, м³/ч:

а) *определение перепада давления на регуляторе перепада $\Delta P_{рпд}$, атм:*

- регулятор перепада давления установлен на вводе в тепловой пункт (Рис. 7.2), перепад давления $\Delta P_{рпд}$ будет равен:

$\Delta P_{рпд}$ выбирается произвольно от 0 до $(\Delta P_p - (2 * \Delta P_f) - \Delta P_{ппр} - \Delta P_{кл} - \Delta P_c - \Delta P_{тр} - \Delta P_{др}) =$ от 0 до $(4 - 2 * 0,1 - 0,1 - 1,2 - 0,3 - 0,05 - 0) =$ выбирается произвольно от 0 до 2,15 атм

б) *определение пропускной способности клапана K_v , м³/ч:*

$$K_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P_{рпд}}} = \frac{6,0}{\sqrt{1,0}} = 6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Из серийно выпускаемого ряда K_v (см. табл. 7.1) выбираем ближайшее большее значение $K_{vu}=6,3$ Ду25

3) Определение диапазона настройки регулятора перепада давления:

$$\Delta P_{12} = \Delta P_f + \Delta P_{ппр} + \Delta P_{кл} + \Delta P_c = 0,1 + 0,1 + 1,2 + 0,3 = 1,7 \text{ атм}$$

После определения требуемого перепада ΔP_{12} , выбираем из таблицы 7.1 диапазон настройки, который включает в себя полученное значение ΔP_{12} - диапазон настройки равен 1..4 атм.

ВЫВОД: В результате проведенного расчета мы получили следующую марку регулятора перепада давления: марка- РПДП;

пропускная способность - 6,3 м³/ч;

условный диаметр регулятора перепада давления - 25мм;

диапазон настройки - (1..4) атм;

регулятор перепада давления настроить на перепад $\Delta P_{12}=1,7$ атм.