

Тема 3.2. Технологічнеобладнання газорегуляторних пунктів

1. Регулятори тиску газу, призначення, їх види і типи.
2. Влаштування регуляторів прямого тиску (РД). Влаштування регуляторів непрямої дії (РДУК, РДБК).
3. Визначення пропускної здатності регуляторів. Граничні параметри налагодження.
4. Запобіжно-запірні клапани (ЗЗК) їх призначення і типи.
5. Клапани ПКН і ПКВ. Характеристика клапанів. Пропускна здатність. Налагодження.
6. Запобіжно-скидні клапани(ЗСК), їх типи. Визначення пропускної здатності. Гідравлічні ЗСК.
7. *Фільтри, їх типи і влаштування. Характеристика та використання фільтрів. Визначення пропускної здатності.*
8. *Обладнання для обліку витрати газу, влаштування, характеристика. Контрольно-вимірювальні прилади(КВП) ГРП*

1. Регулятори тиску газу, призначення, їх види і типи.

Регулятори тиску призначені для автоматичного керування гідравлічним режимом подавання газу споживачам: зменшення тиску газу до заданої величини і підтримування його сталим незалежно від витрати газу з мережі.

За способом передачі зусилля на регулювальний орган для його настроювання регулятори регулятори прямої дії з пружинною та важільно-пружинними навантаженнями і регулятори непрямої дії з командним приладом (пілотом) і проміжні.

За місцем відбору імпульсу регульованого параметра регулятори поділяють на два види: регулятори тиску «до себе» і «після себе». В системах газопостачання переважно використовують регулятори тиску «після себе».

За принципом регулювання тиску газу регулятори поділяють на астатичні, статичні та ізодромні.

Регулятори тиску поділяють: за потужністю - малої, середньої і великої пропускної спроможності; за тиском - низького, середнього і високого тиску .

Регулятори тиску усіх модифікацій складаються з мембранної камери і корпуса клапана вентильного типу. В регуляторах тиску, призначених для регулювання під тиском 0,3 МПа, корпус клапана виготовляють з чавуну, а для регулювання газу з більшим тиском - зі сталі.

2. Влаштування регуляторів прямого тиску (РД). Влаштування регуляторів непрямої дії (РДУК, РДБК).

У системах газорозподілу найбільш поширені такі типи регуляторів тиску (по виду навантаження) : регулятори прямої дії з пружинною і важільно-пружинними механізмами і регулятори непрямої дії з командним приладом (пілотом) .

Принципова схема регулятора прямої дії з пружинною зображена на рис. 3.2.1 . До них можна віднести регулятори РДГД і РДСК, в яких зусилля робочої мембрани передається безпосередньо на клапан , що знаходиться на штоку і закріплений в центрі мембрани. З метою розвантаження клапана від впливу вхідного тиску використовується додаткова розвантажувальна мембрана.

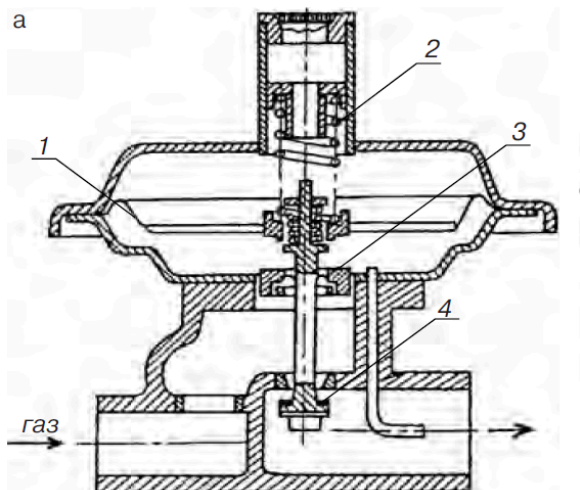


Рис. 3.2.1 регулятор з односідельним клапаном і розвантажувальною мембраною:

- 1 - робоча мембрана, 2 - пружина настройки;
3 - розвантажувальна мембрана, 4 - робочий клапан

Регулятори прямої дії з і важільно-пружинними механізмами - це безпілотні регулятори типу РД-32М , РД -50М, РДНК- 400 (Рис. 3.2.2) . Для них характерна наявність системи важеля передачі зусилля від робочої мембрани на регулюючий клапан. За рахунок відмінності в довжинах плечей колінчастого важеля зменшується сила впливу вхідного тиску на клапан регулятора. Зусилля мембранного приводу на клапан при цьому збільшується , що забезпечує більш високу уплотняющее зусилля на клапан. Для РД- 32М співвідношення плечей важеля дорівнює 6.

У безпілотних регуляторів першої та другої груп органом настройки регульованого вихідного тиску є настроювальна пружина , що впливає на робочу мембрану.

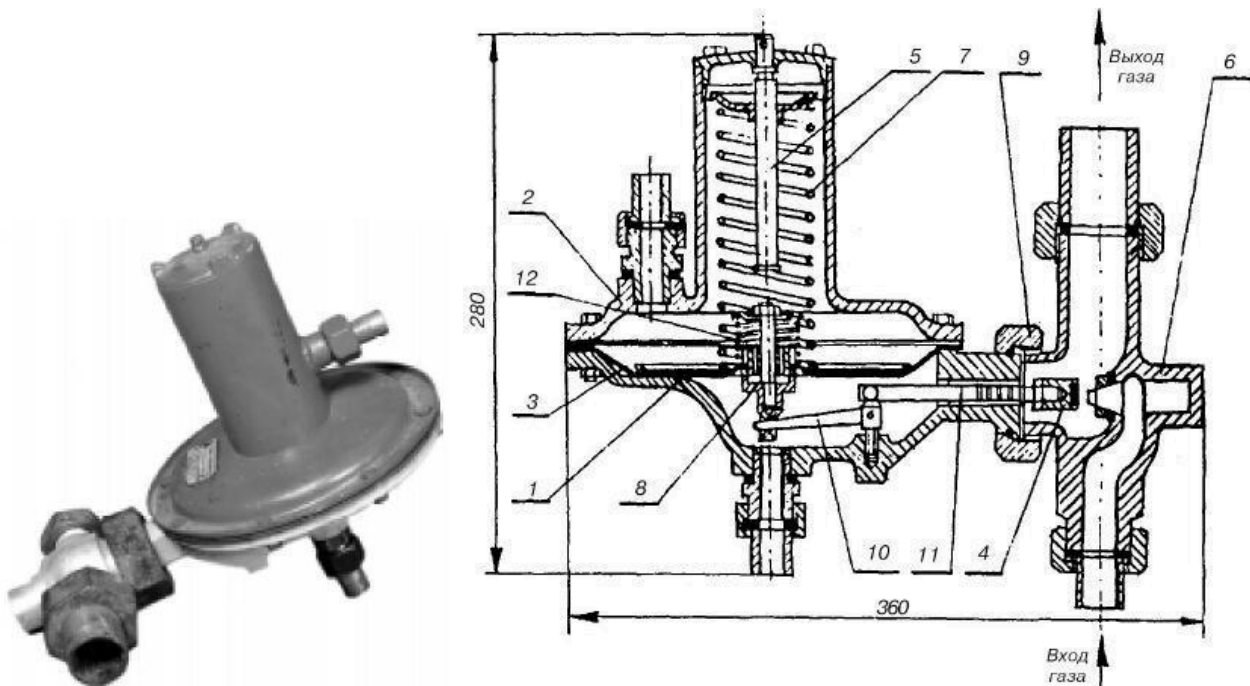


Рис. 3.2.2 Регулятор тиску газу РД-32М:

- 1 - корпус, 2 - кришка верхня; 3 - мембрана, 4 - клапан регулятора, 5 - гвинт регулювальний; 6 - хрестовина регулятора в зборі з сідлом; 7 - пружина, 8 - клапан запобіжний; 9 - гайка накидна;
10 - важіль; 11 - шток; 12 – пружина

Третя група регуляторів - пристрої типу РДУК2 , РДБК1 , РДГ (рис. 3.2.3) .

Їх характерна особливість - наявність регулятора управління (пілота) . Процес регулювання визначається взаємодією вихідного тиску на робочу мембрану , сили так званого керуючого тиску , що подається з пілота в підмембранний простір , вантажем рухомих частин , силами тертя в з'єднаннях.

Газ вхідного тиску надходить в пілот 2 . Пілот підтримує постійне тиск під робочою мембраною регулятора. По імпульсному трубопроводу 9 газ вихідного тиску надходить на мембрану 1 . Через дросель 7 надлишок газу після пілота постійно скидається.

Налаштування регуляторів на потрібний вихідний тиск виробляється зміною зусилля стиснення регулювальної пружини 11 пілота , а також відкриттям або закриттям прохідного перетину регульованих дроселів 6 і 7. Подмембранная порожнину пілота повідомлена з атмосферою.

Якщо $P_{вих}$ зменшилася, то зменшиться і тиск над робочою мембраною , клапан 4 разом з мембраною піднімається , витрата газу через регулятор збільшується , $P_{вих}$ зростає знову до заданого значення .

Пілотні регулятори мають досить широкі інтервали вхідного і вихідного тиску і пропускної здатності. Ці фактори забезпечуються впливом на робочу мембрану регулятора подмембранного

керуючого тиску , створюваного пілотом , замість безпосереднього впливу настроювальної пружини на мембрану.

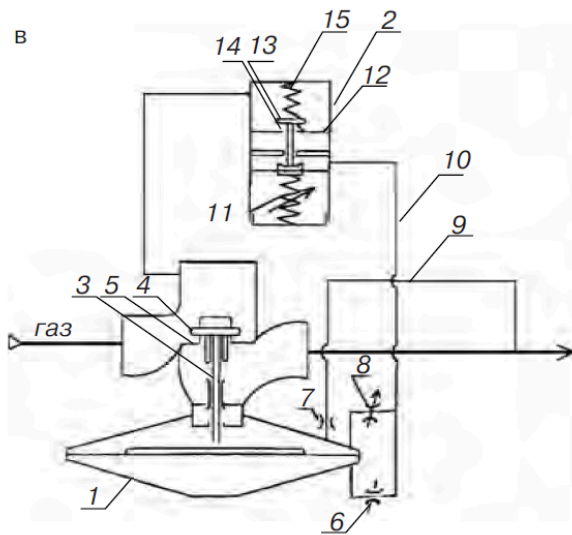


Рис. 3.2.3 регулятор з пілотом:

- 1 - мембрана; 2 - пілот (регулятор управління);
 3 - шток; 4 - клапан; 5 - сидло; 6, 7, 8 - регульовані дроселі; 9, 10 - імпульсні трубопроводи;
 11 - регульовальна пружина пілота;
 12 - мембрана пілота; 13 - клапан пілота; 14 - сидло; 15 – поворотна пружина

У порівнянні з пружинними регуляторами прямої дії, пілотні мають такі переваги:

- Можливість забезпечення досить широких інтервалів вихідного регульованого тиску 0,01-0,06 МПа і 0,06-0,6 МПа;
- Забезпечення досить великої пропускної здатності;
- Можливість у ряді випадків перенастроювання регуляторів на робочі параметри без припинення подачі газу до споживачів.

3. Визначення пропускної здатності регуляторів. Граничні параметри

Устаткування ГРП і ГРУ розраховують і підбирають зважаючи на: розрахункову максимальну витрату газу споживачами, $Q_p^{макс}$, тиск газу на вході, P_1 , межі його коливання від $P_1^{макс}$ до $P_1^{мін}$, тиск газу на виході з ГРП, P_2 , фізико-хімічні властивості газу. Метою розрахунку є визначення розмірів і типу регулятора тиску на підставі зазначених вихідних даних.

Розмір регульовального клапана регулятора тиску визначають для максимальної витрати газу і мінімально можливого перепаду тиску.

Пропускна спроможність регульовального органа клапана повинна бути більшою ніж максимальна розрахункова витрата на 15... 20%, тобто розрахункова витрата дорівнюватиме, $м^3/год$:

$$Q_p = (1,15...1,20) \cdot Q_p^{макс}$$

Розрахунковий перепад тиску ΔP_p , МПа:

$$\Delta P_p = P_1^{мін} - P_2 - \Delta P_{втр}$$

де $P_1^{мін}$ - мінімально можливий тиск перед регульовальним клапаном, МПа; P_2 - тиск газу після регульовального клапана, МПа; $\Delta P_{втр}$ - сумарні втрати тиску в газорегуляторному пункті, окрім втрат тиску в регуляторі, МПа.

Розрахунок виконують у такій послідовності. Визначають співвідношення тисків на вході і виході з ГРП:

$$\frac{P_2}{P_1^{мін}}$$

$$\left(\frac{P_2}{P_1}\right)_{кр} = \left(\frac{2}{K+1}\right)^{\frac{K}{K+1}},$$

Знаходять критичний перепад тиску:

де K - показник адіабати, який для природного газу дорівнює 1,3.

Якщо отримане значення відношення тисків більше від критичного, то розрахунок виконують за формулою, м³/год:

$$Q = 5260 \cdot K_v \cdot \epsilon \cdot \sqrt{\frac{P_1 \cdot \Delta P}{\rho_o \cdot T_1 \cdot z_1}},$$

де ϵ - коефіцієнт розширення газу ; z_1 - коефіцієнт стисливості газу; T_1 - температура газу перед регулятором, К; ρ_a - густина газу, кг/м³.

Якщо $\frac{P_2}{P_1^{min}} < \left(\frac{P_2}{P_1}\right)_{кр}$, то розрахунок виконують за формулою м³/год

$$Q = 5260 \cdot K_v \cdot \epsilon \cdot P_1 \cdot \sqrt{\frac{(\Delta P / P)^{кр}}{\rho_o \cdot T_1}},$$

$$(\Delta P / P)^{кр} = 1 - \left(\frac{P_2}{P_1}\right)_{кр}$$

де

З цих виразів визначають пропускну спроможність регулятора K_v . Пропускна спроможність - це кількість води, м³, густиною 1000 кг/м³, яка проходить за одну годину через клапан регулятора з перепадом тиску 0,0981 МПа.

За отриманим значенням з довідкової літератури підбирають відповідний регулятор тиску і для нього визначають витрату газу, Q , яка має бути в межах:

$$0,1 Q < Q_p < 0,9 Q$$

4. Запобіжно-запірні клапани (ЗЗК) їх призначення і типи.

Для запобігання неприпустимого підвищення або зниження тиску в ГРП (ГРПШ) встановлюють швидкодіючі запобіжні запірні клапани (ЗЗК) і запобіжні скидні клапани (ЗСК) .

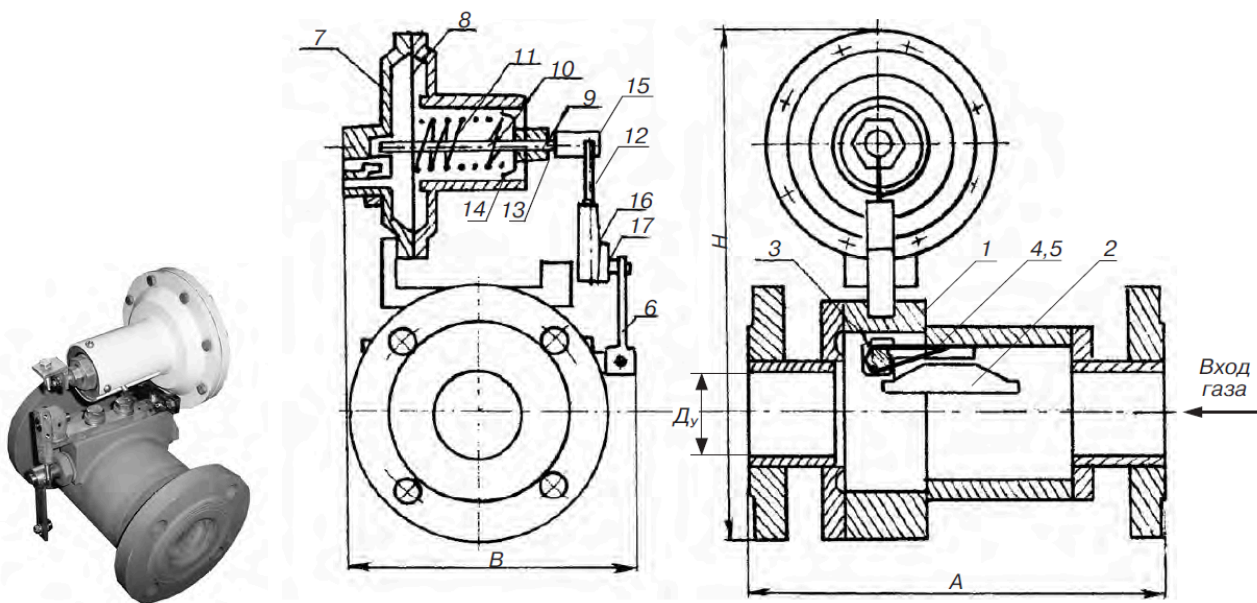
ЗЗК призначені для автоматичного припинення подачі газу до споживачів в разі підвищення або пониження тиску понад заданих меж ; їх встановлюють після регуляторів тиску. ЗЗК спрацьовують при « надзвичайних ситуаціях » , тому мимовільне їх включення неприпустимо. До ручного включення ЗЗК необхідно виявити і ліквідувати несправності , а також переконатися, що перед усіма газовикористовуючими приладами і агрегатами запірні пристрої закриті. Якщо за умовами виробництва перерву в подачі газу неприпустимий , то замість ЗЗК повинна бути передбачена сигналізація оповіщення обслуговуючого персоналу.

ЗЗК - це відкрита в експлуатаційному стані арматура. Витрата газу через неї припиняється , як тільки в контрольованій точці газопроводу тиск досягає нижнього або верхньої межі настроювання ЗЗК .

ЗЗК можна класифікувати таким чином:

- Механічні , які здійснюють свої функції без електрики
- Електромагнітні , що перекривають прохід трубопроводу при подачі на них або відключенні електричного сигналу;
- Термозапірні , що перекривають трубопровід в разі підвищення температури до 80-90 ° С. Клапани термозапірні є пристроями одноразової дії і після спрацьовування підлягають заміні ;
- Диференціальні «Газ-Стоп » , що перекривають трубопровід в разі перевищення перепаду тиску на них понад певної межі. Ці клапани описані в главі 2 на стор 100 , оскільки в настроящее час переважна більшість клапанів «Газ -Стоп » не є самостійним виробом , а вбудовується в елементи поліетиленових трубопроводів.

В існуючих системах газопостачання найбільш розповсюджені такі типи ЗЗК: ПКН і ПКВ; ПКК-40М та більш сучасніші КПЗ та інші

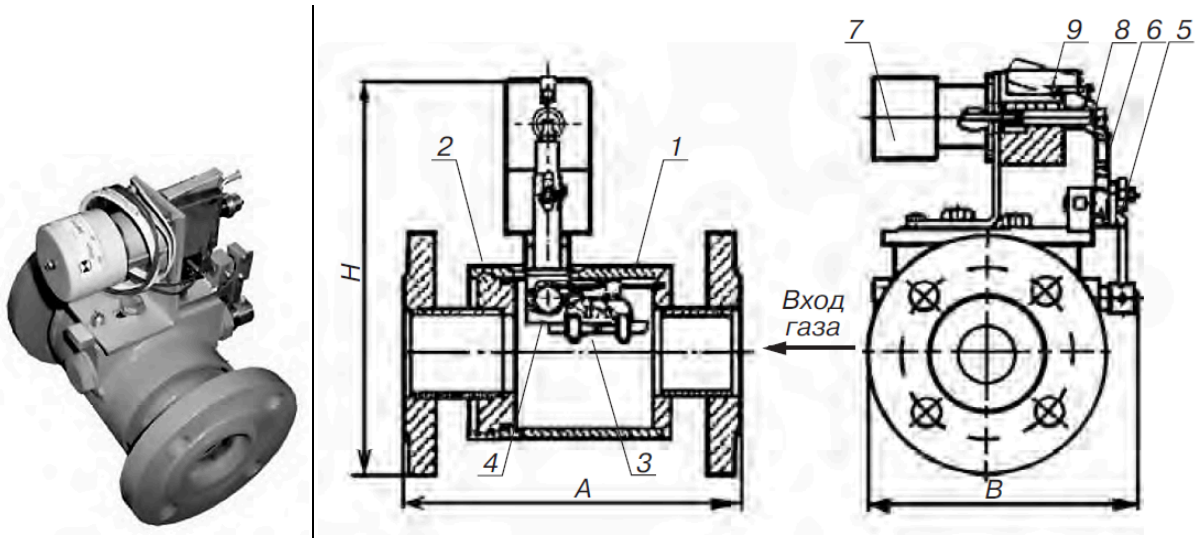


Клапан запобіжний запірний КПЗ:

- 1 - корпус; 2 - клапан; 3 - вісь; 4,5 - пружини; 6, 16 - важелі; 7 - механізм контролю; 8 - мембрана; 9 - шток; 10, 11 - пружини; 12 - упор; 13, 14 - втулки; 15 - наконечник; 17 – планка

Контрольований тиск подається в підмембранну порожнину механізму контролю 7 (див. рис.) , Обумовлюючи положення наконечника 15 в середньому положенні . При підвищенні або зниженні тиску в підмембранній порожнині понад меж налаштування відбувається переміщення наконечника 15 в ту чи іншу сторону і упор 12 , встановлений на важелі 16 , виходить із зачеплення з наконечником 15 , звільняє пов'язані між собою важелі 16 і 6 і дає можливість осі 3 обернутися , при

цьому зусилля, утримує наконечник 15 у вертикальному положенні, повинна бути в межах 0,2-0,5 Н. При необхідності регулюється переміщення планки 17 по важелю 16. Зусилля від дії пружин 4 і 5 передається клапану 2, і клапан 2 закриває прохід газу. Приведення клапана 2 в робочий стан після спрацювання проводиться вручну поворотом важелів 6 і 16 до фіксації їх з наконечником 15, і клапан 2 утримується у відкритому положенні.



Клапан запобіжний запірний електромагнітний КПЗЭ:

1 - корпус; 2 - котушка; 3 - клапан, 4 - вісь; 5, 6 - важелі; 7 - електромагнітний привід;
8 - втулка, яка фіксує; 9 – фіксатор

Клапан запобіжний запірний електромагнітний КПЗЭ (див. рис.) Має сталевий фланцевий корпус 1 із закріпленою в ньому з допомогою байонетного затвора котушкою 2. У котушці виконано сидло, яке перекривається клапаном 3 з гумовим ущільнювачем. Усередині клапана 3 є клапан для перепуску газу. Клапан 3 закріплений на осі 4, яка розміщена в корпусі 1. На осі 4 встановлено дві пружини, один кінець яких фіксується в корпусі 1, другий - на клапані 3. На кінці осі 4, що виходить назовні, жорстко закріплений важіль 5, який входить в зачеплення з важелем 6.

На корпусі 1 встановлений на стійці електромагнітний привід 7, який має шток і жорстко закріплену на штоку фіксуючу втулку 8.

Наконечник важеля 6 вводиться в зачеплення з втулкою 8 і не дає важелю обернутися. Клапан 3 зводиться вручну за допомогою переміщення важеля 5, який вводиться в зачеплення з важелем 6, встановленим у вертикальне положення. При цьому необхідно вручну витягнути шток з фіксуючою втулкою 8 і фіксатором 9 застопорити його в цьому положенні. При подачі на - пряження на електромагніт фіксатор 9 звільняється, а втулка 8 і разом з нею весь клапан залишається в положенні «зведений».

При відключенні напруги шток електромагніта з втулкою 8 втягується. Важіль 6 виходить із зачеплення з втулкою 8, і клапан 3 закривається.

Клапан термозапірний складається з корпусу, в якому встановлений запірний елемент в підпружиненому стані, утримуваний у відкритому положенні термочутливим елементом. При досягненні температури в приміщенні понад 90 ° С елемент, що утримує запірний елемент, вивільняється і перекриває потік газу.



Клапан термозапірний КТЗ

Клапан безпеки «Газ-Стоп» зазвичай встановлюється в поліетиленових газопроводах індивідуальних споживачів у відводі седелки або підводці до будинку. Механізм клапана автоматично спрацьовує при збільшенні витрати газу понад допустиму межу, викликаного механічним пошкодженням або розривом газопроводу і перекриває прохід до відновлення нормального перепаду тиску до і після себе. Автоматичний термозапорний клапан КТЗ містить корпус, в порожнині якого навпроти прохідного отвору встановлений запірний елемент. Запірний елемент утримується стопором і плавкою вставкою. При підвищенні температури клапана понад 72°C (навколишнього середовища 100°C) легкоплавка вставка плавиться, звільняючи прохід для запірного елемента, який пружиною досилається до сидла клапана, перекриваючи потік газу.



5. Клапани ПКН і ПКВ. Характеристика клапанів. Пропускна здатність. Налагодження.

Запобіжно - запірні клапани ПКН і ПКВ . Клапани (рис. 74) контролюють верхню і нижню межі вихідного тиску газу , вони випускаються з умовними проходами 50 , 80 , 100 і 200 мм. Клапан ПКВ відрізняється від клапана ПКН тим , що у нього активна площа мембрани менше за рахунок накладення на неї сталевго кільця.

У відкритому положенні клапан утримується важелем 4 . Сам важіль утримується в верхньому положенні за штифт 3 гачком анкерного важеля 2 . Ударник 9 за рахунок штифта 10 впирається в коромисло 11 і утримується у вертикальному положенні.

Імпульс кінцевого тиску газу через штуцер 1 подається в підмембранний простір клапана і виробляє засунений на мембрану 12 . Переміщенню мембрани вгору перешкоджає пружина 7 . Якщо тиск газу підвищиться понад норму , то мембрана переміститься вгору і відповідно переміститься вгору гайка 5 . Внаслідок цього лівий кінець коромисла переміститься вгору , а правий опуститься і вийде із зачеплення з штифтом 10 . Ударник , звільнившись від зачеплення , впаде і вдарить по кінцю анкерного важеля 2 . Внаслідок цього важіль виводиться з зачеплення з штифтом 3 і клапан перекриє прохід газу. Якщо тиск газу знизиться нижче допустимої норми , то тиск газу в подмембранном просторі клапана стає менше зусилля , створюваного пружиною 8 , що спирається на виступ штока мембрани 12 . У результаті мембрана і шток з гайкою 5 перемістяться вниз , захоплюючи кінець

коромисла 11 вниз. Правий кінець коромисла підніметься , вийде з зчеплення зі штифтом 10 і викличе падіння ударника 9 .

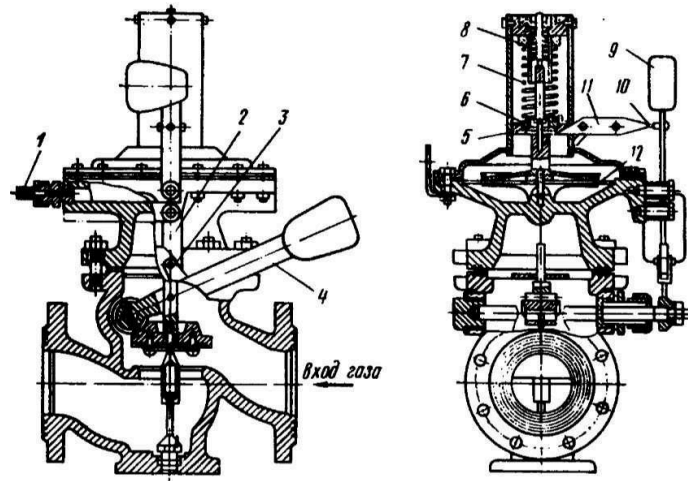


Рис. 74. Запобіжно-запірний клапан ПКН (ПКВ):

1—штуцер, 2, 4—ричаги, 3, 10—штифти, 5—гайка, 6—тарілка, 7, 8—пружини, 9—ударник, 11—коромисло, 12—мембрана

Таблиця 1 Технічні характеристики ПКН (ПКВ)

	ПКН(В)-50	ПКН(В)-100	ПКН(В)-200
Робочий тиск, МПа (кгс/см ²), не більше	1.2 (12)	1.2 (12)	1.2 (12)
Температура навколишнього середовища, °С	Від -40 до +60		
Клас герметичності	А		
Діапазон настройки на спрацювання при пониженні контролюючого тиску, МПа (кгс/см ²) ПКН ПКВ	0,0003-0,003 (0,003-0,03) 0,003-0,03 (0,03-0,3)		
Діапазон настройки на спрацювання при підвищенні контролюючого тиску, МПа (кгс/см ²) ПКН ПКВ	0,002-0,06 (0,02-0,6) 0,03-0,75 (0,3-7,5)		
Точність спрацювання	± 5	± 5	± 5
Умовний прохід D _y	50	100	200
Будівельна довжина, мм	230	350	600
Габаритні розміри, мм довжина висота ширина	385 478 300	388 591 270	600 742 406
Маса, кг, не більше	33,2	72,7	143,3

6. Запобіжно-скидні клапани(ЗСК), їх типи. Визначення пропускної здатності. Гідравлічні ЗСК.

Скидні запобіжні пристрої . На відміну від запірних вони не перекривають подачу газу , а скидають частину його в атмосферу , за рахунок чого знижується тиск газу в газопроводі.

Існує кілька видів скидних пристроїв , різних за конструкцією , габаритами , принципом дії та області застосування: гідравлічні ричажно-грузові , пружинні і мембранно-пружинні . Деякі з них застосовують тільки для низького тиску (гідравлічні) ; інші - як для низького , так і для середнього (мембранно- пружинні) .

Гідравлічний скидний запобіжник , гідрозатвор (рис. 76). Верхній штуцер служить для приєднання газопроводу , а бічний штуцер під'єднують до свічки для викиду в атмосферу. Із зовнішнього боку корпусу встановлено водомірне скло 2 , що дозволяє визначити висоту стовпа рідини , залитої в корпус.

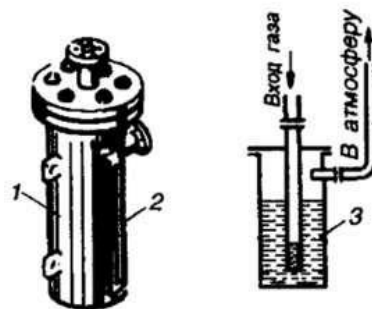


Рис. 76. Гидравлический затвор:

1 — корпус, 2 —скло, 3 — запірная рідина

При нормальному тиску газ не може подолати маси стовпа рідини , залитої в гідрозатвор , і тому в атмосферу не скидається. Але як тільки тиск виявиться більше маси стовпа рідини в

гідрозатвори , газ починає витіснювати рідину з трубки штуцера , доходить до її нижнього краю і , піднімаючись вгору , йде через свічку в атмосферу.

В якості запірної рідини 3 може використовуватися вода , якщо гідрозатвор встановлений в приміщенні з позитивною температурою , або гліцерин , гас і веретенне масло при негативних температурах.

Рідина в гідрозатвор заливають через пробку , розташовану у верхній частині корпусу 1 .

Запобіжно - скидний клапан ПСК . Мембранно- пружинний скидний клапан ПСК (рис. 77) встановлюють на газопроводах низького і середнього тиску. Клапани ПСК- 25 і ПСК- 50 відрізняються один від одного тільки габаритами і пропускною здатністю.

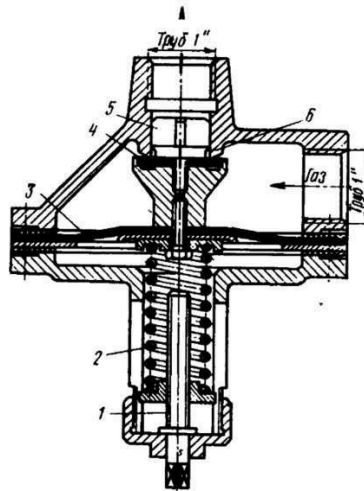


Рис. 77. Запобіжно-скидний клапан ПСК:

1 - регулювальний гвинт, 2 - пружина, 3 - мембрана, 4 - ущільнення, 5 - золотник, 6 – сідло

Газ з газопроводу після регулятора надходить на мембрану 3 клапана ПСК . Якщо тиск газу виявляється більше тиску пружини 2 знизу , то мембрана відходить вниз , клапан відкривається і газ йде на скидання . Як тільки тиск газу стане менше зусилля пружини , клапан закривається. Стиснення пружини регулюють гвинтом 1 в нижній частині корпусу. Для установки ПСК на газопроводах низького або високого тиску підбирають відповідні пружини.

Золотник 5 скидного клапана ПСК- 25 має форму хрестовини і переміщається усередині сідла 6 . У ПСК- 50 золотник клапана забезпечений профільованими вікнами. Надійність роботи ПСК багато в чому залежить від якості збірки. При збірці необхідно :

очистивши клапанний пристрій від механічних частинок , переконатися , що на кромці сідла і на ущільнюючій гумі золотника немає подряпин або забоїв домогтися співвісності розташування золотника скидного клапана з центральним отвором мембрани. Для перевірки співвісності послабити або вийняти пружину і, натискаючи на золотник через отвір скидання , переконатися , що він вільно переміщається усередині сідла.

Запобіжно - скидний клапан ППК- 4 . Пружинний запобіжний клапан середнього та високого тиску ППК- 4 (рис. 78) випускається промисловістю з умовними проходками 50 , 80,100 і 150 мм. Залежно від діаметру пружини 3 вони можуть налаштовуватися на тиск 0,05 ... 2,2 МПа. Принцип роботи клапана полягає в наступному. Імпульс кінцевого тиску газу подається під золотник 2 , який під дією пружності пружини 3 герметично притискається до сідла 1 . При підвищенні тиску понад встановленої межі сила його тиску на площу золотника долає силу пружини , і клапан , відриваючись , скидає надлишки газу. Налаштування пружини на заданий режим роботи проводиться регулювальним гвинтом 4 . Для перевірки і продування клапана необхідно повернути вісь кулачка 5

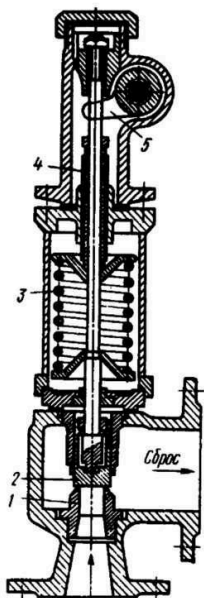


Рис. 78. ЗСК типу ППК-4:

1- сідло клапана, 2 - золотник, 3 - пружина,
4- регулювальний гвинт, 5 – кулачок

7. Фільтри, їх типи і влаштування. Характеристика та використання фільтрів. Визначення пропускної здатності.

Для очищення газу від механічних домішок і запобігання засмічення імпульсних трубок , дросельних отворів , зносу запірних і дросельних органів арматури встановлюють фільтри.

Залежно від типу регуляторів і тиску газу застосовують різні конструкції фільтрів.

У газорегуляторних установках з умовним проходом до 50 мм встановлюють кутові сітчасті фільтри (рис. 79 , а) , в яких фільтруючим елементом є обойма , обтягнута дрібною сіткою . У ГРП з регуляторами з умовним проходом більше 50 мм застосовують чавунні волосяні фільтри (рис. 79 , б). Фільтр складається з корпусу , кришки і касети. Обойма касети з обох сторін обтягнута металевою сіткою , яка затримує великі частки механічних домішок. Більш дрібна пил осідає всередині касети на пресованому волокні , яке змащують маслом.

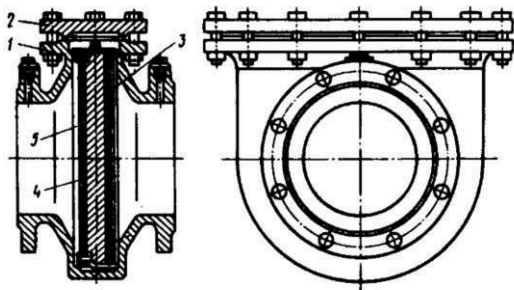


Рис. 79. Газові фільтри волосяні:

1 - корпус, 2 - кришка, 3 - сітка,
4 - капронове волокно, 5 - касета

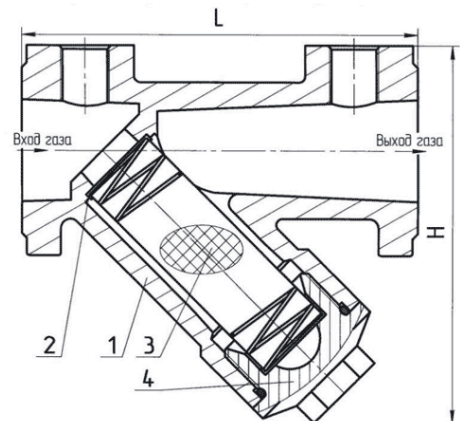


Рис. Кутовий сітчастий фільтр:

1-корпус; 2-касета; 3-сітка; 4-кришка

Касета фільтру чинить опір потоку газу , що викликає перепад тисків до фільтра і після нього. Підвищення перепаду тиску газу у фільтрі більше 10 000 Па не допускається , так як це може викликати знос волокна з касети.

Щоб зменшити перепади тиску , касети фільтра рекомендується періодично очищати (поза будинку ГРП) . Внутрішню порожнину фільтра слід протирати ганчіркою , змоченою в гасі.

На рис. 80 , а показано пристрій фільтра , призначеного для ГРП , обладнаного регуляторами РДУК . Фільтр складається з зварного корпусу з приєднувальними патрубками для входу і виходу газу , кришки і заглушки. З боку входу газу всередині корпусу приварений металевий лист , що захищає сітку від прямого попадання твердих частинок. Тверді частинки, що поступають з газом , вдаряючись в металевий лист , збираються в нижній частині фільтра , звідки їх періодично видаляють через люк. Усередині корпусу є січаста касета, заповнена капроновою ниткою.

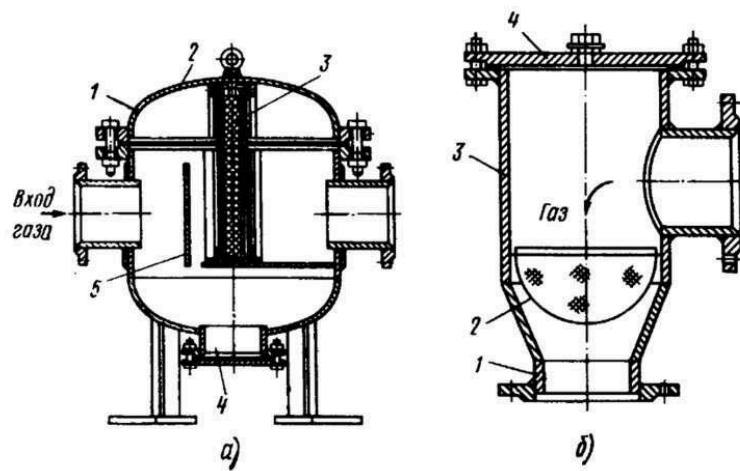
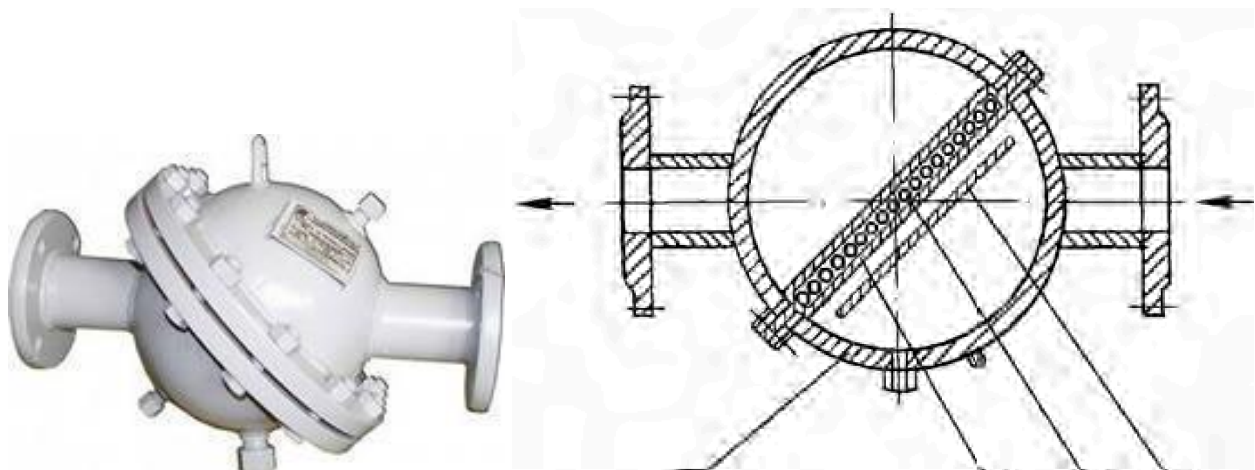


Рис. 80. Фільтри зварні: а - фільтр до регуляторів РДУК: 1 - зварний корпус, 2 - верхня кришка, 3 - касета, 4 - люк для чищення, 5 - відбійний лист; б - фільтр-ревізія: 1- вихідний патрубок, 2 - сітка, 3 - корпус, 4 - кришка

Що залишилися в потоці газу тверді частинки фільтруються в касеті, яка в міру необхідності прочищається. Для очищення та промивання касети верхню кришку фільтра можна знімати.

Для виміру перепаду тиску використовують диференціальні манометри, що приєднуються до спеціальних штуцерів. Перед ротаційними лічильниками встановлюють додаткове фільтруючий пристрій-фільтр-ревізію.



8. Обладнання для обліку витрати газу, влаштування, характеристика.

Контрольно-вимірювальні прилади(КВП) ГРП

У нашій країні розроблена і впроваджується державна система приладів (ДСП). Вона являє собою сукупність уніфікованих блоків, приладів і пристроїв, що мають стандартизовані параметри вхідних і вихідних сигналів, нормовані габарити, приєднувальні розміри, а також параметри харчування. Таким чином, ДСП дозволить вирішувати всі завдання автоматичного контролю, регулювання та управління виробничими процесами. У ГРП для контролю за роботою обладнання і вимірювання параметрів газу застосовують ряд контрольно-вимірювальних приладів: термометри для виміру температури газу, що показують і реєструють (самописні) манометри для виміру тиску газу, прилади для реєстрації перепаду тисків на швидкісних витратомірах, прилади обліку витрати газу (газові лічильники або витратоміри).

Контрольно-вимірювальні прилади до газопроводів приєднують сталевими трубами. Імпульсні трубки з'єднують зварюванням або різьбовими муфтами.

Розглянемо найбільш поширені види контрольно-вимірювальних приладів, що застосовуються в ГРП.

Прилади для вимірювання тиску газу діляться на дві основні групи: рідинні, в яких вимірюється тиск визначається величиною врівноважуючого стовпа рідини; пружинні, в яких

вимірюється тиск визначається величиною деформації пружних елементів (трубчасті пружини, сильфони, мембрани). Рідинні манометри використовуються для виміру надлишкових тисків у межах до 0,1 МПа. Для тисків до 10 КПа манометри заповнюють водою або гасом (при негативних температурах), а при вимірі більш високих тисків - ртуттю.

Рідинним манометрам відносяться і диференціальні манометри (дифманометри). Вони застосовуються для вимірів перепаду тиску. У газовому господарстві застосовують U-подібний дифманометр ДТ-50 (рис. 81). Товстостінні скляні трубки 5 міцно закріплюються у верхній 2 і нижній 6 сталевих колодках. Вгорі трубки приєднуються до камер - пасток 3, що оберігає трубки від викиду ртуті в разі підвищення максимального тиску. Там же розташовані голчасті вентилі 1, за допомогою яких можна отключити скляні трубки 5 від вимірюваного середовища, продувати сполучні лінії, а також вимикати і включати дифманометр. Між трубками розташовані вимірвальна шкала 4 і два покажчики 7, які можна встановлювати на верхній і нижній рівні ртуті в трубках.

Дифманометри можна використовувати і як звичайні манометри для виміру надлишкових тисків газу, якщо одну трубку вивести в атмосферу, а іншу - в вимірюване середовище.

Основною частиною манометра з одновиткової трубчастою пружиною (рис. 82) є вигнута пустотіла трубка 6, яка нижнім нерухомим кінцем закріплена до штуцера 9, за допомогою якого манометр приєднують до газопроводу. Другий кінець трубки запаяний і шарнірно пов'язаний з тягою 7.

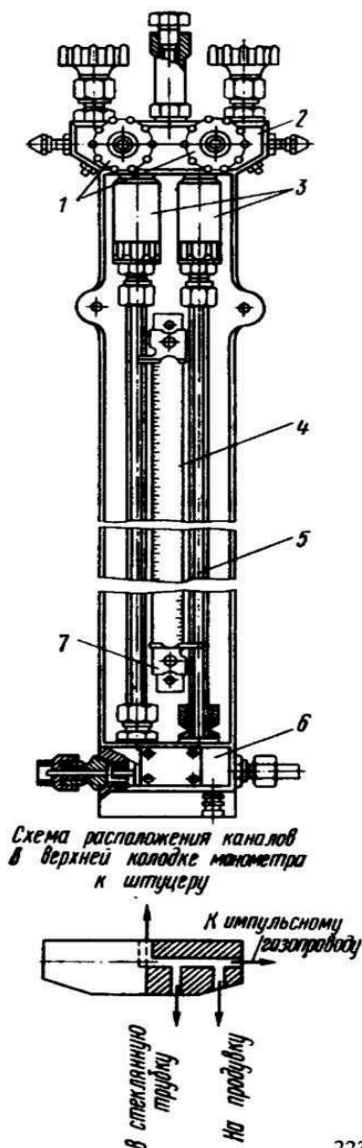


Рис. 81. Дифференциальный манометр ДТ-50:

1 - вентили высокого тиску, 2, 6 - колодки,

3 - камери-пастки, 4 - вимірювальна шкала,
5 - скляні трубки, 7-показчики



Рис. 82. Манометр з одновиткової трубчастою пружиною:
1 - шкала, 2 - стрілка, 3 - вісь, 4 – зубчасте колесо, 5 - сектор,
6 - трубка, 7 - тяга, 8 - пружинний волосок, 9 – штуцер

Тиск газу через штуцер 9 передається на трубку 6, вільний кінець якої через тягу 7 викликає переміщення сектора 5, зубчастого колеса 4 і осі 3. Вісь дає відхилення насадженої на неї стрілки 2. Пружинний волосок 8 забезпечує зчеплення зубчастого колеса і сектора і плавність ходу стрілки. Перед манометром встановлюють відключаючий кран, що дозволяє при необхідності зняти манометр і замінити його. Манометри в процесі експлуатації повинні проходити державну перевірку один раз на рік. Робочий тиск, вимірюваний манометрів, повинно знаходитися в межах від $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ їх шкали.

На рис. 83 зображена схема самопишущого манометра з пружиною. Пружина виконана у вигляді сплюсненою окружності діаметром 30 мм і шістьма витками. Внаслідок великої довжини пружини її вільний кінець може переміщатися на 15 мм (у одновиткового манометрів тільки на 5 ... 7 мм), кут розкручування пружини досягає 50 ... 60°. Таке конструктивне виконання дозволяє застосовувати найпростіші важільні передавальні механізми і здійснюють автоматичну запис свідчень з дистанційною передачею. При підключенні манометра до вимірюваної середовищі вільний кінець пружини 1 важеля 2 буде повертати вісь 3, при цьому переміщення важелів 4 і 7 і тяги 5 передаватиметься осі 6. На осі 6 закріплений місток 8 у який з'єднаний зі стрілкою пера 9. Зміна тиску і переміщення пружини через механізм важеля передається стрілці, на кінці якої встановлено перо для запису вимірюваної величини тиску. Діаграма обертається за допомогою годинникового механізму.

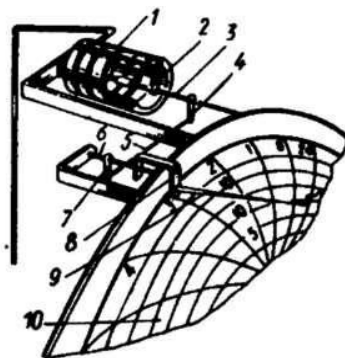


Рис. 83. Схема самопишущого манометра з багатовитковою пружиною:
1 - багатовиткова пружина, 2, 4, 7 - важелі, 3 і 6 - осі, 5 - тяга,

8 - місток, 9 - стрілка з пером, 10 - картограма

Ротаційні лічильники типу РГ. Лічильниками називаються прилади, що вимірюють сумарний витрата газу за певний проміжок часу. Об'ємне вимір в лічильниках здійснюється внаслідок обертання двох роторів за рахунок різниці тиску газу на вході і виході. Необхідний для обертання роторів перепад тиску в лічильнику становить до 300 Па, що дозволяє використовувати ці лічильники навіть на низькому тиску. Вітчизняна промисловість випускає лічильники РГ- 40 - 1, РГ- 100 - 1, РГ- 250 - 1, РГ- 400 - 1, РГ- 600 - 1 і РГ- 1000 - 1 на номінальні витрати газу від 40 до 1000 м³/год і тиск не більше 0,1 МПа. При необхідності можна застосовувати паралельну установку лічильників.

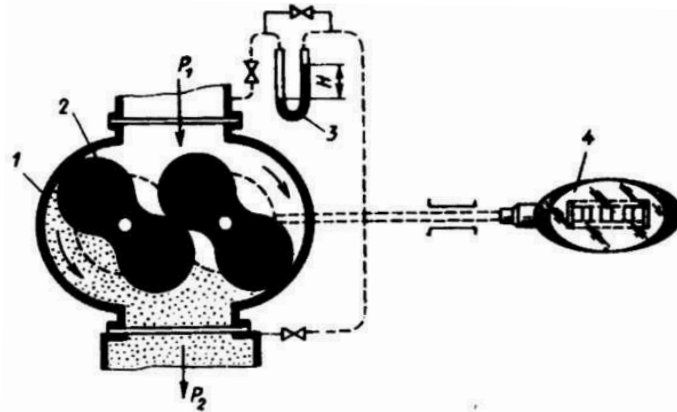


Рис. 84. Схема ротаційного лічильника РГ:

1 - корпус лічильника, 2-ротори, 3 - диференційний манометр,
4 - показник лічильного механізму

Ротаційний лічильник РГ (рис. 84) складається з корпусу 1, двох пофілірованих роторів 2, коробки зубчастих коліс, редуктора, лічильного механізму та диференційного манометра 3. Газ через входний патрубок надходить у робочу камеру. У просторі робочої камери розміщені ротори, які під дією тиску протікає газу приводяться в обертання.

При обертанні роторів між одним з них і стінкою камери утворюється замкнутий простір, яке заповнене газом. Обертаючись, ротор виштовхує газ в газопровід. Кожен поворот ротора передається через коробки зубчастих коліс і редуктор рахункового механізму. Таким чином враховується кількість газу, що проходить через лічильник.

Сильфонні дифманометри. Призначені для безперервного вимірювання витрати газу. Дія приладу (рис. 86) засноване на принципі врівноваження перепаду тиску силами пружних деформацій двох сильфонів, торсіонної трубки і гвинтових циліндричних пружин.

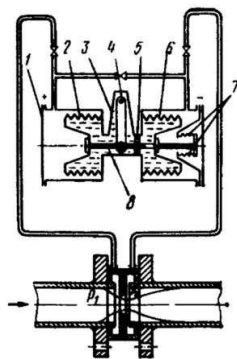


Рис. 86. Принципова схема сильфонного дифманометра:

1 - сильфонний блок, 2 - «плюсовий» сильфон,
5 - важіль, 4 - вісь, 5 - дросель, 6 - «мінусовий» сильфон.
7-змінні пружини, 8 - шток

Пружини змінні, їх встановлюють залежно від вимірюваного перепаду. Основними частинами дифманометра є сильфонний блок і показувальна частина.

Сильфонний блок 1 складається з сполучених між собою сильфонів 2 і 6, внутрішні порожнини яких заповнені рідиною. Рідина складається з 67 % води і 33 % гліцерину. Сильфони пов'язані між собою штоком 8. У сильфон 2 підводиться імпульс до діафрагми, а в сильфон 6 - після діафрагми.

Під дією більш високого тиску лівий сильфон стискується , внаслідок чого рідина, що знаходиться в ньому , через дросель 5 перетікає в правий сильфон . Шток 8 , жорстко з'єднує денця сильфонів , переміщається вправо і через важіль 3 приводить в обертання вісь 4 , кінематично пов'язану зі стрілкою і пером реєструючого і показує приладу .

Дросель 5 регулює швидкість перетікання рідини і тим самим знижує вплив пульсації тиску на роботу приладу . Для відповідного межі вимірювання застосовують змінні пружини 7