

Корисна модель відноситься до арматуробудування і може бути використаною в регулюючих та дросельних клапанах дискового типу для забезпечення необхідних параметрів різного робочого середовища в технологічних процесах, наприклад, у теплоенергетиці на електростанціях для регулювання витрат живильної води в парогенератор.

Відомий регулюючий дисковий клапан із внутрішнім розвантажувальним пристроєм [SU №987257]. Детальний опис і результати дослідної експлуатації цього клапана опубліковані в [журналі «Энергетик» №12/1991, Москва]. Клапан має розташоване в корпусі нерухоме сідло з периферійними пропускними вікнами і центральним каналом. Це сідло постійно контактує з золотником, який виконаний з вирізами і з'єднаний з шпинделем. З золотником нероз'ємно з'єднаний розвантажувальний циліндр, сполучений із напірною та зливною порожниною клапана. Всередині циліндра розташовано поршень з утворенням між ними розвантажувальної камери. Поршень ущільнюється по меншій мірі одним кільцем з фторопласту, яке встановлюється у кільцевій канавці, що знаходиться на циліндричній поверхні поршня.

Близьким за результатом, що досягається, та технічній суті є регулюючий дисковий клапан з розвантажувальним пристроєм [SU №996784], в корпусі якого розташовано нерухоме сідло з периферійними профільованими вікнами та центральним каналом. Сідло постійно контактує з золотником, виконаним з вирізами та з'єднаним із шпинделем. В корпусі також встановлено циліндр, який сполучається із напірною та зливною порожнинами. У циліндрі встановлено поршень, який утворює з ним розвантажувальну камеру. Поршень нероз'ємно з'єднаний з золотником і має наскрізний центральний отвір, який з'єднує розвантажувальну камеру з центральним каналом у сідлі. Розвантажувальний поршень також ущільнюється за допомогою кілець із стандартних пружних матеріалів, що мають обмежений ресурс.

Найбільш близьким за результатом, що досягається, та технічній суті є регулюючий дисковий клапан з розвантажувальним пристроєм [RU №2099623, EP 0 819 878 B1, US 6.053.204], який має встановлене в корпусі знімне нерухоме сідло з пропускними вікнами і центральним каналом, яке контактує з золотником, виконаним з вирізами та центральним подовжнім отвором та з'єднане зі шпинделем, при цьому на корпусі закріплена кришка та циліндр, в яку встановлено поршень, що нероз'ємно з'єднаний з золотником та утворює з циліндром розвантажувальну камеру, сполучену зі зливною порожниною через центральний подовжній отвір в золотнику та центральний канал у сідлі. На ущільнюючій поверхні золотника виконані секторні пази, що утворюють разом з поверхнею сідла проміжну камеру, сполучену з розвантажувальною камерою і центральним каналом сідла. Прототип має мінімальну кількість деталей у порівнянні з аналогами. Наявність саморозвантажувального поворотного дискового золотника з внутрішнім зворотним зв'язком забезпечує оптимальне зусилля притискання золотника до сідла у всьому діапазоні робочих перепадів та ходу золотника.

Суттєвим недоліком цього та інших відомих регулюючих дискових клапанів розвантаженого типу є обмежений ресурс встановлених на поршні стандартних ущільнюючих елементів, що знижує надійність регулюючого клапана. При цьому чим більший перепад тиску на регулюючому органі клапана, тим більша швидкість зношування ущільнюючих елементів і, відповідно, менший міжремонтний період в зв'язку з необхідністю заміни ущільнень.

Мета корисної моделі полягає у підвищенні надійності регулюючого дискового клапана з розвантажувальним пристроєм, збільшенні довговічності ущільнюючих елементів поршня золотника при роботі із збільшеним перепадом тиску шляхом створення такого ущільнення, яке буде мати довговічність, порівнянну з довговічністю основних деталей клапана, без погіршення експлуатаційних характеристик клапана.

Корисна модель регулюючого дискового клапана з розвантажувальним пристроєм, що пропонується до розгляду, складається з корпусу, в якому розміщене швидко знімне нерухоме сідло з периферійними пропускними вікнами і центральним каналом у ньому, поворотного дискового золотника з вирізами та центральним подовжнім отвором, який постійно контактує з сідлом, шпинделя і кришки з розташованим у ньому циліндром. У циліндрі розміщено поршень, що нероз'ємно з'єднаний з золотником та створює з циліндром розвантажувальну камеру, яка сполучається із зливною порожниною клапана. На ущільнюючій поверхні золотника виконана проміжна камера у вигляді секторних пазів, які сполучаються з центральним каналом сідла.

Поршень по зовнішньому діаметру виконується з гарантованим зазором відносно внутрішнього діаметра розвантажувального циліндра. На зовнішній циліндричній поверхні поршня в кільцевих канавках встановлені металічні зносостійкі розрізні ущільнюючі кільця. Кільця виконуються таким чином, щоб після їх встановлення забезпечувався гарантований радіальний зазор між кільцем і канавкою. Конфігурація розрізу кільця вибирається виходячи з конкретних умов експлуатації клапана та характеристики робочого середовища.

В корисній моделі, що пропонується, як приклад показані ущільнюючі металічні кільця, розрізи в яких виконані під кутом до вісі розвантажувального циліндра. При цьому кути нахилу розрізу кілець чергуються (Фіг.5).

Кількість кілець, що встановлюються, пропорційна максимальному перепаду тиску до і після клапана та вибирається таким чином, щоб перепад тиску, що випадає на одне кільце, не перевищував допустимого по умовам забезпечення міцності та зносостійкості кільця при зберіганні заданої довговічності.

Також можливе застосування металевих кілець разом зі стандартними ущільнюючими елементами, в разі необхідності.

Інші технічні результати, що досягаються при цьому:

- забезпечується повна компенсація не паралельності та перекосу осей золотника, розвантажувальної камери та шпинделя, завдяки чому виключається імовірність заклинювання всередині корпусних деталей клапана;

- спрощується технологічний процес виготовлення та зборки клапана;

- виключаються умови для заклинювання золотника при наявності твердих забруднень у робочому середовищі;

- зменшується величина моменту, що крутить, і потужність сервопривода.

Перелік фігур креслень

Фіг.1 - зображено регулюючий дисковий клапан з розвантажувальним пристроєм.

Фіг.2 - зображено золотник з сідлом в закритому положенні.

Фіг.3 - зображено золотник з сідлом у відкритому положенні.

Фіг.4 - зображено розріз А-А Фіг.2.

Фіг.5 - зображено золотник з ущільнюючими металічними кільцями.

Фіг.6 - зображено вузол ущільнення поршня золотника в циліндрі.

Відомості, що підтверджують можливість здійснення корисної моделі

В корпусі 1 клапана розміщене сідло 2 з пропускними профільованими вікнами 3 для пропуску середовища, що регулюється, і поворотний дисковий золотник 4 з вирізами.

Шпindel 5 і проміжні елементи 6 служать для передачі моменту, що крутить, від виконавчого механізму (не показаний) до золотника. Поршень 7, який нероз'ємно з'єднаний з золотником, і циліндр 8 утворюють розвантажувальну камеру 9. Камера з'єднана каналом 10 із зливною порожниною 11 через проміжну камеру 12. Проміжна камера 12 виконана у вигляді секторних пазів на ущільнюючій поверхні золотника 4 та сполучена з центральним каналом 13 у сідлі 2. Робоче середовище поступає в напірну порожнину 14 клапана. Поршень 7 має активні поверхні 15 і 16, площі яких підібрані з розрахунку, щоб розвантажувальне зусилля не перевищувало зусилля притиснення золотника 4 до сідла. В зливній порожнині 11 під сідлом 2 встановлена захисна сорочка 17. Ущільнюючі металеві кільця 18 встановлені в канавках, виконаних на зовнішній циліндричній поверхні поршня 7.

Клапан працює наступним чином.

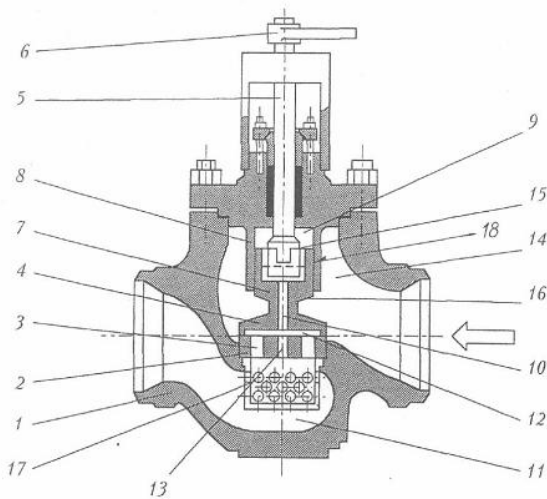
Робоче середовище з тиском  $P_1$  поступає в напірну порожнину 14 клапана. Після проходження через пропускні вікна 3 в сідлі 2 робоче середовище поступає в зливну порожнину 11 з тиском  $P_2$ . Регулювання витрат робочого середовища здійснюється поворотом золотника 4, при цьому змінюється площа прохідного перетину пропускних вікон 3 в сідлі 2. Максимальний кут повороту золотника складає 90 градусів. У положенні "закрито" дисковий золотник 4 повністю перекриває пропускні вікна 3 в сідлі 2. В положенні "відкрито" пропускні вікна 3 повністю відкриті. Для керування клапаном використовується вмонтований або дистанційний виконавчий механізм (сервопривід).

Розвантажувальний пристрій працює наступним чином.

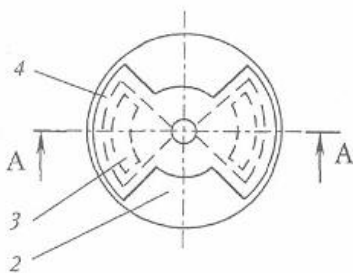
Під час регулювання витрати робочого середовища золотник 4 повертається, при цьому зміна площі вікон 3 Фіг.2, 3, які він перекриває, компенсується площею проміжної камери 12 Фіг.1-4, тиск в якій завжди дорівнює тиску в зливній порожнині 11 Фіг.1. Таким чином зусилля притиснення золотника 4 до сідла 2 Фіг.1, яке пропорційне добутку площі проміжної камери 12 на різницю тисків в напірній 14 і зливній 11 порожнинах клапана, залишається в оптимальному співвідношенні з силою розвантаження, яка пропорційна діаметру розвантажувальної камери 9 Фіг.1. При цьому забезпечується оптимальне зусилля притиснення золотника 4 до сідла 2 навіть коли клапан повністю відкритий.

Ущільнення поршня 7 в циліндрі 8 працює наступним чином.

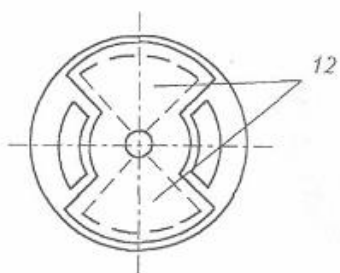
Ущільнюючі металеві кільця 18, що встановлені в металевих кільцевих канавках поршня 4, утворюють послідовний ряд розширювальних камер 19, Фіг.6. За рахунок дії перепаду тиску кільця притискаються до виступів канавок на поршні та до внутрішньої поверхні циліндру 8. Перепад тиску, що діє на одне ущільнююче кільце, в  $n$  разів менше перепаду тиску на поршні клапана, де  $n$  - кількість кілець. Таким чином, забезпечується мінімальне допустиме протікання робочого середовища через ущільнення поршня в розвантажувальну камеру при багаторазовому збільшенні довговічності ущільнення.



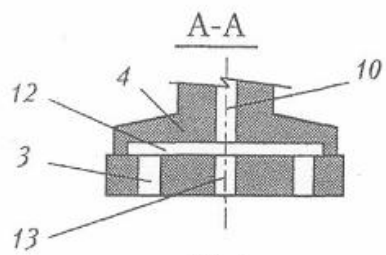
Фіг. 1



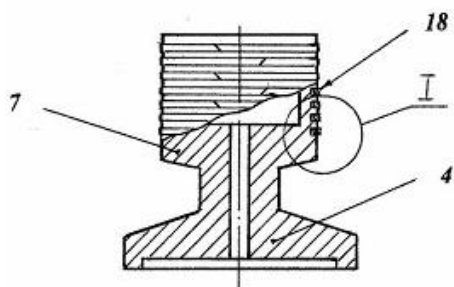
Фіг. 2



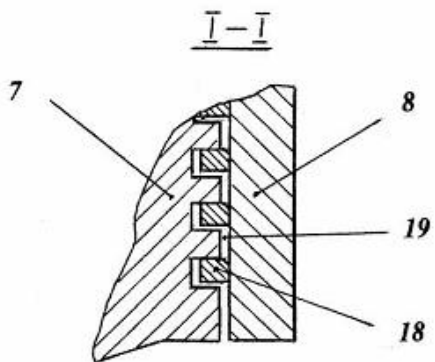
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6