



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13939 (13) U  
(51) МПК (2006)  
F16K 39/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) РЕГУЛЮЮЧИЙ ДИСКОВИЙ КЛАПАН З РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИМ ПРИСТРОЄМ

1

2

(21) u200510881

(22) 17.11.2005

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Матусяк Володимир Леонідович

(73) Матусяк Володимир Леонідович

(57) Регулюючий дисковий клапан з розвантажувальним пристроєм, в корпусі якого розміщено знімне нерухоме сідло з периферійними профільованими пропускними вікнами і центральним каналом, яке контактує з золотником, що виконаний з вирізами, наскрізним центральним подовжнім отвором та з'єднаний зі шпинделем, на ущільнювальній поверхні золотника виконані секторні пази, що утворюють разом з поверхнею сидла

проміжну камеру, сполучену з центральним каналом сидла, при цьому на корпусі закріплена кришка і циліндр, в якому встановлено поршень, що нероз'ємно з'єднаний із золотником і утворює з циліндром розвантажувальну камеру, сполучену зі зливною порожниною, який **відрізняється** тим, що на обох торцях шпинделя співвісно з ним встановлені проміжні елементи з виконаними на торцях взаємно перпендикулярними пазами або виступами, в золотнику з боку шпинделя співвісно встановлена пружина, між золотником і сідлом встановлена втулка з центральним та боковими отворами, а між поршнем та дисками на периферії золотника розміщені елементи жорсткості.

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 з зовнішнім розвантажувальним пристроєм [SU №1200061], який працює з підвищеним перепадом тисків. Через громіздку зовнішню розвантажувальну систему із спеціальним підводом робочого середовища конструкція цього клапана виявилась дуже складною при виготовленні та технічному обслуговуванні, що знизило його надійність. Клапан має обмеження по пропускній спроможності.

Опис дискового регулюючого клапана із внутрішнім розвантажувальним пристроєм [SU №987257] наведено в журналі [«Енергетик» №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 порожнинами

клапана. В середині циліндра розташовано поршень з утворенням між ними розвантажувальної камери. Недоліком цього клапана є деформація сидла під впливом сили від розвантажувального поршня та необхідність установки спеціальної опорної колони при діаметрі клапана понад 250мм.

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 сидлі. В цьому клапані кільцевий розвантажувальний циліндр є самостійною деталлю. Він встановлений в напірній порожнині клапана та опирається через підшипник на виступи всередині корпусу клапана. Розвантажувальний поршень має диференціальну форму. Недоліком цього пристрою є складність,

(19) UA (11) 13939 (13) U

недостатня надійність та обмежена зона використання в зв'язку з цим.

Суттєвим недоліком перелічених дискових клапанів розвантаженого типу є порушення оптимального співвідношення сили притискання золотника до сідла і сили розвантаження при відкриванні клапана та зміні площі пропускних вікон, що веде до відриву золотника від сідла, збільшення нерегульованих витрат робочого середовища, неприпустимої вібрації всередині корпусних деталей і зменшення міжремонтного періоду.

Найбільш близьким за результатом, що досягається, та технічній суті є регулюючий дисковий клапан з розвантажувальним пристроєм [RU №2052702, RU №2099623, EP 0819878B1, 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 якову 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.

Недоліком прототипу та перелічених вище аналогів є недостатня жорсткість дисків золотника при збільшенні пропускної спроможності та перепаду тиску на клапані, яка веде до їх деформації та утворенню нерегульованих витрат та пропуску клапана в закритому положенні через ущільнюючі контактуючі поверхні. При цьому виникають умови для щільної ерозії та пошкодження ущільнюючих поверхонь золотника та сідла. Іншим недоліком є низька надійність вузлів зчленування шпинделя з дисковим золотником та вихідним валом виконавчого механізму (сервоприводу), наслідком якого є підвищене тертя і збільшення моменту, що крутить. У деяких випадках, наприклад при значному збільшенні перепаду тиску на клапані, це може привести до заклинювання та виходу з ладу сервопривода і клапана. Суттєвим недоліком перелічених аналогів та у меншому обсязі прототипу є обмеження працездатності при їх встановленні на трубопроводі у положенні, при якому шпиндель клапана за умов компоновки відхилений від верхнього вертикального положення. При цьому чим складніша конструкція клапана, тим більша вірогідність його відмови та, відповідно, нижча його надійність.

Мета корисної моделі полягає у підвищенні надійності регулюючого дискового клапана з розвантажувальним пристроєм при різних установочних положеннях на трубопроводі, усуненні обме-

жень по пропускній спроможності при збільшеному перепаді тиску на клапані шляхом зміни конструкції золотника та вузлів зчленування шпинделя з сервоприводом і золотником.

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. На обох торцях шпинделя співвісно з ним встановлені проміжні елементи з виконаними на їх торцях взаємно перпендикулярними пазами або виступами. У золотнику з боку шпинделя співвісно встановлена пружина. Між сідлом і золотником співвісно встановлена втулка з центральним та боковими отворами. Між поршнем та дисками на периферії золотника встановлені елементи жорсткості.

Інші технічні результати, що досягаються при цьому:

- забезпечується повна компенсація не паралельності та перекосу осей золотника, шпинделя та вихідного вала сервопривода, завдяки чому виключається імовірність заклинювання всередині корпусних деталей клапана;
- забезпечується поперечна і подовжня фіксація золотника в корпусі при будь-якому положенні клапана на трубопроводі;
- можливість збільшення жорсткості дисків золотника без збільшення його маси;
- можливість використання для дискових клапанів корпусів різних типів та конфігурацій;
- можливість встановлення в напірній порожнині клапана знімної захисної або дросельної сорочки у вигляді дірчатого циліндра;
- відсутні умови для заклинювання при наявності твердих забруднень у робочому середовищі.

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 фігури 2.

Фіг.5 - зображено проміжний елемент.

Фіг.6 - зображено приклади використання корпусів різних типів та конфігурації для регулюючого дискового клапана з розвантажувальним пристроєм.

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

Шпиндель 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 сидлі 2. Робоче середовище поступає в напірну порожнину 14 клапана. Втулка 15 розміщена співвісно між золотником 4 і сидлом 2. Елементи жорсткості 16 встановлені на периферії золотника та з'єднують поршень 7 з дисками золотника 4. Пружина 17 встановлена співвісно між золотником 4 і проміжним елементом 6. В напірній порожнині 14 встановлена захисна сорочка 18, а в зливній порожнині 11 під сидлом 2 встановлена захисна сорочка 19.

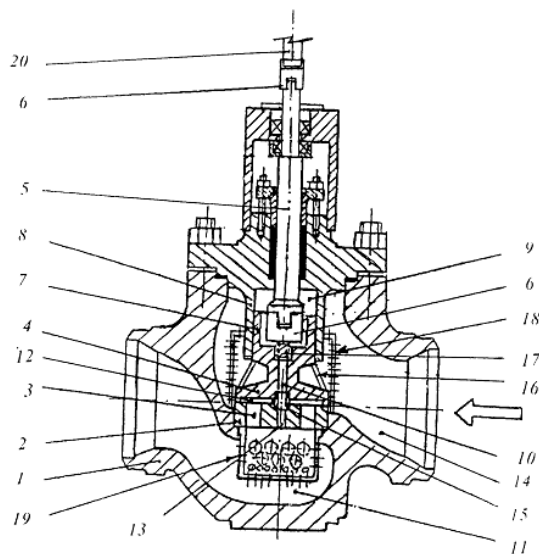
Клапан працює наступним чином.

Робоче середовище з тиском P1 поступає в напірну порожнину 14 клапана, проходить через захисну сорочку 18 і далі через пропускні вікна 3 в сидлі 2 поступає в зливну порожнину 11 з тиском P2. Захисна сорочка 18 стабілізує потік на вході в сидло і захищає проточну частину клапана від попадання сторонніх предметів. Дросельно-захисна сорочка 19, встановлена під сидлом 2, захищає внутрішню поверхню корпусу клапана від ерозійного руйнування та стабілізує потік на виході з клапана. Для привода клапана використовується вмонтований або дистанційний виконавчий механізм (сервопривід). Вмонтований сервопривід розміщується безпосередньо на клапані. Дистанційний сервопривід розміщується в зручному для обслуговування місці на деякій відстані від клапана. На Фіг.1 зображено зчленування вихідного валу 20 вмонтованого виконавчого механізму зі шпинделем 5 через проміжний елемент 6. На Фіг.6 зображені клапани з корпусами різного типу, в яких момент, що крутить, передається від сервопривода на шпиндель 5 через важіль 21. Пружина 17 забезпечує попереднє притискання золотника 4 до сидла 2 у випадку відсутності перепаду тиску на клапані. Втулка 15 забезпечує співвісність золотника 4 відносно сидла 2 у нахиленому чи горизонтальному положенні шпинделя. Проміжні елементи 6 усувають можливість заклинювання всередині корпусних деталей шляхом компенсації їх не співвісності і не паралельності.

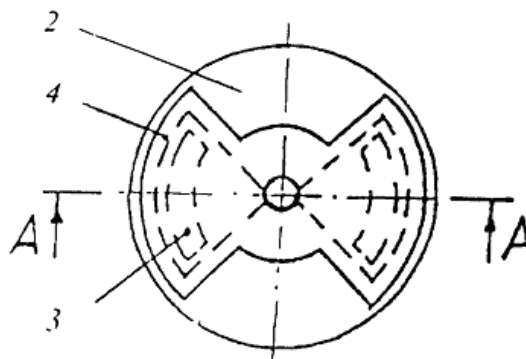
Регулювання витрати робочого середовища здійснюється шляхом повертання золотника 4, при цьому змінюється площа прохідного перетину пропускних вікон 3 в сидлі 2. Максимальний кут повороту золотника складає 90 градусів. В положенні «закрито» дисковий золотник 4 повністю перекриває пропускні вікна 3 в сидлі 2. В положенні «відкрито» пропускні вікна 3 повністю відкриті.

Розвантажувальний пристрій працює наступним чином. Під час регулювання витрати робочого середовища золотник 4 повертається, при цьому змінюється площа прохідного перетину пропускних 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. В результаті цього зусилля притискання золотника 4 до сидла 2, Фіг.1 пропорційне площі вікон 3 та різниці тисків в напірній 14 і зливній 11 порожнинах клапана, залишається в оптимальному співвідношенні з силою розвантаження, яка пропорційна діаметру розвантажувальної камери 9 Фіг.1.

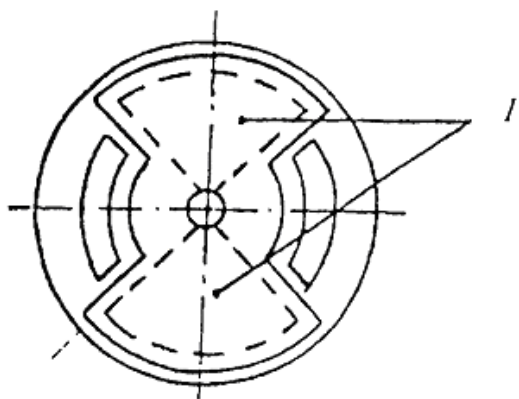
Таким чином забезпечується оптимальне зусилля притискання золотника 4 до сидла 2 навіть коли клапан повністю відкритий.



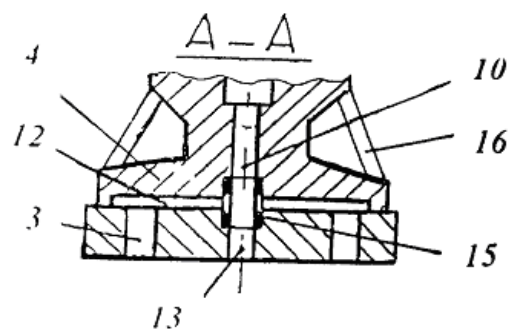
Фіг. 1



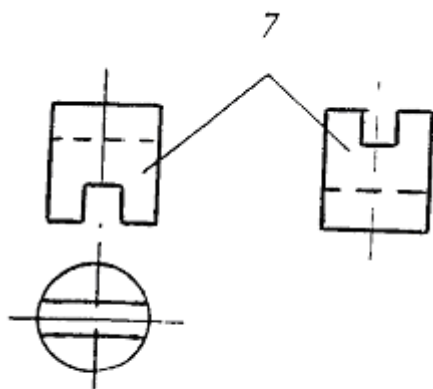
Фіг. 2



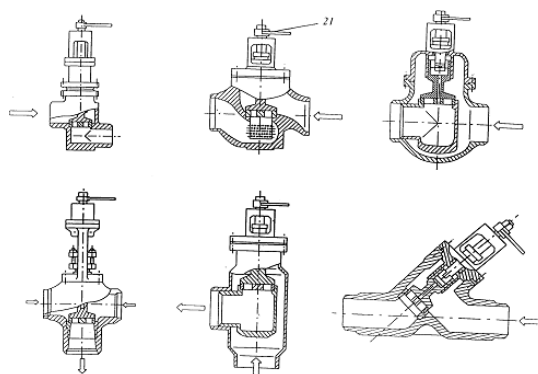
Фіг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6