

Корисна модель відноситься до пневмогідроавтоматики і може бути використана у пневмогідросистемах усіх галузей промисловості, у сільському господарстві, в енергетиці, на транспорті і т. ін. для керування потоками рідких і газоподібних робочих середовищ.

Відомий клапан, який має корпус з прорізним каналами для проходу робочого середовища, складений само встановлений затвор, який встановлено у корпусі з можливістю переміщення вздовж його вісі і який складається із плунжера та запирального органу, що шарнірно прикріплений до плунжера за допомогою вісі і взаємодіє з сидлом з утворенням запиральної пари [1].

Недоліками цього улаштування є:

- 1) низька динамічна стійкість запирального органу;
- 2) значні габаритні розміри клапана у радіальному напрямку. Найбільш близьким за технічною сутністю і досягаємим ефектом є клапан, що має корпус з вхідним і вихідним каналами, затвор у вигляді нерухомого сидла і рухомої таріли, яка має виступаючу за межі сидла частину, що утворює з корпусом вихідну порожнину затвора, а у виступаючій частині таріли виконані отвори для з'єднання вихідної порожнини затвора з вихідним каналом [2]. Це підвищує динамічну стійкість клапана за рахунок вирівнювання потоку до високого ступеня однорідності і усунення скачків ущільнення газу.

Недоліками клапана є:

- 1) значні габаритні розміри у радіальному напрямку;
- 2) обмеження технологічних можливостей використання клапана: він застосовується як клапан прямої дії тільки у системах пневмоавтоматики; при застосуванні його як клапана оберненої дії корисний ефект (динамічна стійкість запирального органу) зменшується.

Мета корисної моделі - зменшення габаритних розмірів клапана у радіальному напрямку і розширення технологічних можливостей застосування.

Вказана мета досягається за рахунок того, що у відомому клапані рухомий складений самовстановлений запиральний орган затвора виконується у вигляді сферичного сегмента, який взаємодіє з одного боку з плоскою поверхнею сидла, а з другого - з тонкостінною гільзою з утворенням сферичного шарніра, а сегмент і гільза містять канали для проходу робочого середовища. Канали у сегменті виконані у вигляді напівциліндрів з виходом на зовнішню поверхню сегмента і розташовані концентрично на відстані за радіусом $(0,49...0,5) d$, де d - діаметр сегмента, причому площа каналів складає $0,14...0,2$ від площі міделева перетину сегмента. Канали в сегменті розташовані рівномірно по колу.

Гільза містить кругову перемичку, а канали в перемичці розташовані концентрично і рівномірно по колу і за площею рівновеликі каналам у сегменті.

Затвор по площині контакту азотований на твердість $HV = 1050...1150$ МПа і притертий з шорсткістю не нижче за $Ra\ 0,04$ мкм.

Сегмент виступає за торець гільзи.

Технічних рішень зі схожими ознаками не виявлено, тому можна зробити висновок про те, що технічне рішення, яке пропонується, є новим. Воно також має промислове застосування (див. нижче).

Викладена суть корисної моделі, що пропонується, пояснюється кресленням.

На фіг. 1 зображений поздовжній розріз клапана, що пропонується, на фіг. 2 - розріз по А-А на фіг. 1.

Клапан має корпус 1, вхідний 2 і вихідний 3 канали для проходу робочого середовища. У корпусі розташований самовстановлений складений затвор, що складається із запирального органу 4 і сидла 5. Запиральний орган, в свою чергу, складається із тонкостінної гільзи 6 і сферичного сегмента 7. Гільза містить кругову перемичку 8, яка створює разом з тілом гільзи Н-подібний перетин. Для проходу робочого середовища сегмент 7 містить канали 9 у вигляді концентрично розташованих відносно вісі сегмента напівциліндрів з виходом на зовнішню поверхню сегмента, які розташовані на відстані за радіусом $(0,49...0,5)d$, де d - діаметр сегмента. Доцільно додержуватися значень відстані отворів вказаних межах, тому що при зниженні відстані на зовнішній поверхні сегмента утворюється гостра кромка, яка викликає труднощі при складанні запирального органу, а при збільшенні відстані зменшується площа каналів. Площа каналів складає $0,14...0,2$ від площі міделева перетину сегмента, в перемичці 8 гільзи 6 концентрично розташовані отвори 10, рівновеликі за площею каналам 9 сегмента, причому канали 9 в сегменті і отвори 10 в перемичці гільзи розташовані рівномірно по колу. Це пов'язано з необхідністю одержання площі каналів сегмента на рівні площі вхідного каналу клапана або трохи менше її, щоб не погіршити динамічну стійкість клапана. Рівномірність розташування отворів у сегменті і перемичці гільзи сприяє зрівноваженому положенню запирального органу під час його посадки на сидло.

Поверхня сегмента охоплена відповідною сферичною поверхнею гільзи, яка утворюється шляхом деформування (наприклад, завальцюванням) частини її циліндричної стінки 11. Таке прикріплення сегмента 7 до гільзи 6 створює кулястий кінематичний шарнір, який володіє 3-ма ступенями свободи.

Для забезпечення необхідної рухомості сферичного сегмента 7 у гільзі 6 при завальцюванні гільзу 6 обертають навколо її поздовжньої вісі, а сегмент залишають нерухомим. Цим виключається вдавлювання стінки гільзи 6 у канали сегмента.

Сегмент 7 і сидло 5 по площині контакту азотовані на твердість $HV = 1050...1150$ МПа і притерті з шорсткістю не нижче $Ra\ 0,04$ мкм з метою можливості застосування клапана при роботі у широкому діапазоні тисків різноманітних робочих середовищ (рідина, повітря, газ, пара).

Сегмент 7 виступає за торець гільзи 6.

Переваги запропонованого клапана порівняно з відомим складаються з наступного:

- 1) внаслідок виконання каналів 9 і 10 у тілі запирального органу габаритні розміри клапана у радіальному напрямку суттєво зменшуються. Динамічна стійкість запирального органу клапана зберігається за рахунок вирівнювання потоку рідини при тисненні на клапан і під клапан, що дає змогу поширити напрямки застосування клапана (клапан прямої дії, зворотний клапан, запобіжний клапан і ін.);

- 2) динамічне навантаження на клапанне ущільнення зменшується за рахунок зберігання зрівноваженого положення запирального органу і демпфування при його посадці на сидло (при цьому запиральний орган сідає на сидло на усю контактну поверхню, швидкість посадки зменшується), що приводить до збільшення ресурсу клапанного ущільнення;

3) азотування затвору на твердість $HV = 1050 \dots 1150$ МПа з наступним притиранням елементів затвору до шорсткості $Ra 0,04$ мкм дає можливість поліпшити мікрорельєф ущільнювальних поверхонь шляхом підвищення якості доведення і тим самим зменшити силу герметизації і підвищити ресурс клапанного ущільнення;

4) виступ контактної поверхні сегмента 7 за корпус гільзи 6 дає змогу виконувати перешліфування і наступне притирання контактної поверхні затвору.

Клапанне ущільнення запропонованої конструкції було застосовано у плунжерних насосах високого тиску (50 МПа) з ручним приводом (всмоктувальний і нагнітальний клапани d,6), які використовуються в НПО "Політ" (РФ, м. Оренбург) у складі станцій для випробувань спец виробів на міцність і щільність при високих тисках, а також в зворотних клапанах пневмогідросистем (там же).

Сідла клапанів були виготовлені із сталі 9X18 ДСТУ 5632, термооброблені на твердість HRC 52...55 і азотовані на глибину 0,5...0,7 мм на твердість $HV = 1050 \dots 1150$. Радіус сфери сегмента складав 7 мм, висота - 9,5 мм. Канали виконувались в вигляді напівциліндрів R 1,5 мм (6 шт). Відстані від вісей напівциліндрів до вісі сегмента - 5,5 мм.

Гільза виконувалася із сталі 20X13 діаметром 15 мм, висотою 15 мм з товщиною стінки у місці завальцювання 0,5 мм. В з'єднанні торець сегмента виступає за торець гільзи на 1,5 мм. У перемичці гільзи товщиною 2,5 мм виконано 6 отв. діаметром 2,5 мм, які розміщені рівномірно по колу.

Під час експлуатації клапанів відзначена їх надійна робота.

Література

1. А. с. № 319784 (СССР), МПК F16K 15/00. Обратный клапан. Опубл. 1968.

2. А. с. № 1179001 А (СССР), МПК F16K 17/04. Клапан прямого действия. Опубл. 15.09.85.

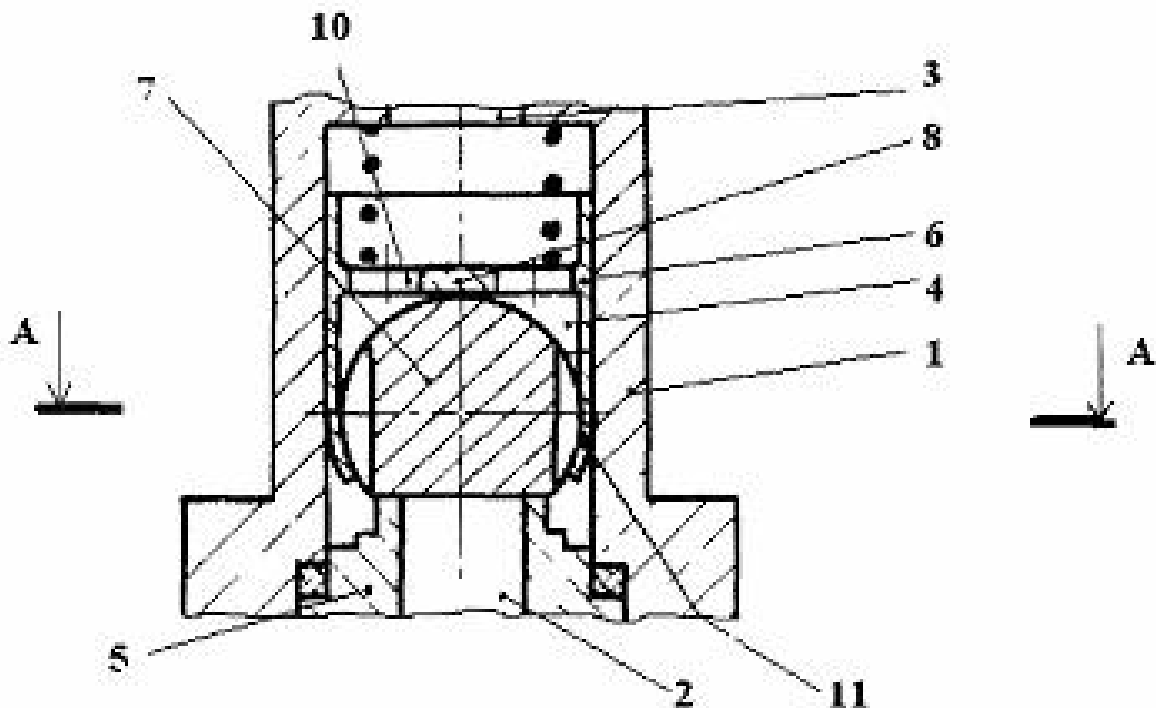


Fig. 1

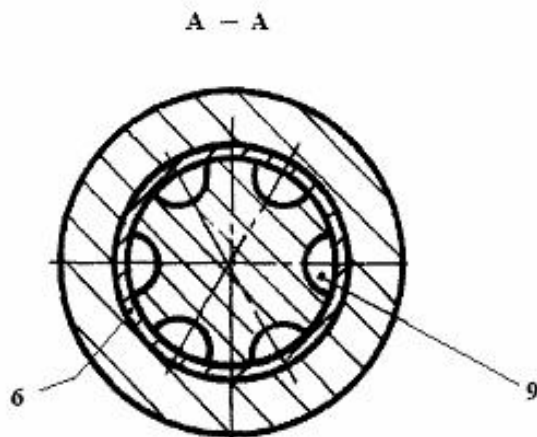


Fig. 2

