



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **37016** (13) **U**
(51) МПК (2006)
F16K 17/00
F02K 9/58 (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПІРОКЛАПАН

1

2

(21) u200808242

(22) 18.06.2008

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) БІЛИЙ СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ, UA, КУДЛАЙ РО-
МАН ВІКТОРОВИЧ, UA, МАКАРИЩЕВ АНАТОЛІЙ
ФИЛИПОВИЧ, UA, МОКІН АНДРІЙ ОЛЕКСАНД-
РОВИЧ, UA, МОКІН ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ,
UA, ПИЛИПЕНКО ЮРКО АНДРІЙОВИЧ, UA

(73) БІЛИЙ СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ, UA, КУДЛАЙ РО-
МАН ВІКТОРОВИЧ, UA, МАКАРИЩЕВ АНАТОЛІЙ
ФИЛИПОВИЧ, UA, МОКІН АНДРІЙ ОЛЕКСАНД-
РОВИЧ, UA, МОКІН ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ,
UA, ПИЛИПЕНКО ЮРКО АНДРІЙОВИЧ, UA

(57) 1. Піроклапан, що містить корпус з вхідною і
вихідною порожнинами, перехідник, встановлений
у вхідній порожнині корпусу і з'єднаний з його від-
ривною частиною за допомогою послабленого
перерізу, та піротехнічний привод, котрий склада-
ється зі штока і піропатрона, який **відрізняється**
тим, що він споряджений підпружиненою тягою,
яка встановлена перпендикулярно до осі штока і
охоплює його, на відривній частині перехідника з

боку вихідної порожнини виконані два концентрич-
ні виступи, зовнішній з котрих з'єднаний з корпу-
сом за допомогою сильфона і утворює з ним гер-
метичну камеру, а у внутрішньому розміщений
запірний орган з послабленим перерізом і виконані
канали, що сполучають вхідну порожнину з порож-
ниною герметичної камери, причому шток викона-
ний з трьох частин, нижня частина якого спираєть-
ся на запірний орган і споряджена каналом, який
сполучає герметичну камеру з атмосферою під час
руйнування послабленого перерізу запірного орга-
на, а довжина його середньої частини перевищує
хід відривної частини перехідника.

2. Піроклапан за п. 1, який **відрізняється** тим, що
середній діаметр сильфона дорівнює внутрішньо-
му діаметру послабленого перерізу перехідника.

3. Піроклапан за п. 1, який **відрізняється** тим, що
у підпружиненій тязі з боку, протилежного розта-
шуванню пружини, виконаний радіальний виріз,
ширина якого більше діаметрів прилеглих кінців
верхньої і нижньої частин штока, при цьому дов-
жина середньої частини не перевищує довжину
частин штока, яку охоплює підпружинена тяга.

Запропонована корисна модель відноситься
до пневмогідравлічних систем, а саме - до клапа-
нів з запірним елементом, що руйнується, і може
використовуватися у клапанах з піротехнічним
приводом.

Відомими є клапани, які містять корпус з вхід-
ною і вихідною порожнинами, елемент, що руйну-
ється, і піротехнічний привод, який складається з
штока і піропатрона. Елемент, що руйнується, мо-
же виконуватися у вигляді мембрани [див. авт. св.
СРСР №297839, МПК F16K 17/14, 1969р.] або у
вигляді порожнистого тіла обертання [див. авт. св.
СРСР №519568, МПК F16K 13/06, 1974р.]. Для
спрацювання клапана подається сигнал на піропа-
трон, який виробляє стиснені гази, що штовхають
шток. У результаті цього елемент, що руйнується,
деформується і з'єднує вхідну і вихідну порожнини.

Недоліком відомих клапанів є низькі експлуа-
таційні якості, такі як:

- великий гідравлічний опір, тому що елемент,
що руйнується, безпосередньо розташований у
потоці робочого тіла;

- низька надійність пневмогідравлічної системи
(ПГС), тому що осколки елемента, що руйнується,
можуть потрапити у наступні ділянки системи.

Найближчим до запропонованого по технічно-
му рішенню є прийнятий як прототип піроклапан,
описаний у авт. св. СРСР № 204854, клас 47g
21/01, 47g 47/03, 1966р. Вказаний піроклапан міс-
тить корпус з вхідною і вихідною порожнинами
(штуцерами), перехідник (стрижневий відросток) з
кільцевою перемичкою, що руйнується (послабле-
ний переріз), встановлений у вхідній порожнині
корпусу, піротехнічний привод, який складається зі
штока і піропатрона.

Недоліком відомого піроклапана є неможли-
вість застосування його для герметизації, з насту-
пним відкриттям, магістралей великих прохідних
перерізів і, особливо, якщо вони знаходяться під

(13) **U**

(11) **37016**

(19) **UA**

дією робочого тіла високого тиску протягом тривалого часу. Тиск, діючи на торець вхідного штуцера великого діаметра, створює високі напруги у послабленому перерізі. Збільшення ж товщини перемички, особливо на великому діаметрі, призводить до збільшення зусилля руйнування перемички, у той же час тиск, що розвивається піропатроном, обмежений і знаходиться у певних межах.

У результаті надійність піроклапана знижується, може трапитися неспрацювання піроклапана.

В основу корисної моделі поставлена задача створення удосконаленої конструкції піроклапана, який би дозволив забезпечити підвищення його надійності шляхом уведення в нього нових елементів і технічних рішень, таких як:

- наявність підпружиненої тяги, яка встановлена перпендикулярно до осі штока і охоплює його, причому шток виконується з трьох частин, що дозволяє відвести середню частину штока і забезпечити вільне переміщення відривної частини перехідника вгору;

- на відривній частині перехідника з боку вхідної порожнини виконуються два концентричних виступи, зовнішній з яких з'єднується з корпусом за допомогою сильфона і утворює з ним герметичну камеру, а у внутрішньому розміщується запірний орган з послабленим перерізом і виконуються канали, котрі сполучають вхідну порожнину з порожниною герметичної камери, що дозволяє зменшити навантаження на послаблений переріз перехідника за рахунок створення розвантажувального тиску у герметичній камері до руйнування послабленого перерізу запірного органа, а після його руйнування забезпечити скидання розвантажувального тиску у атмосферу для руйнування послабленого перерізу перехідника;

- нижня частина штока спирається на запірний орган і споряджається каналом, котрий сполучає герметичну камеру з атмосферою під час руйнування послабленого перерізу запірного органа, а довжина середньої частини штока перевищує хід відривної частини перехідника, що дозволяє забезпечити герметичність клапана як до руйнування послабленого перерізу запірного органа, так і після його руйнування;

- середній діаметр сильфона дорівнює внутрішньому діаметру послабленого перерізу перехідника, що дозволяє забезпечити мінімальне навантаження на послаблений переріз перехідника за рахунок рівності тисків у перехіднику і герметичній камері;

- у підпружиненій тязі з боку протилежному розташуванню пружини виконується радіальний виріз, ширина якого більше діаметрів кінців верхньої і нижньої частин штока, що прилягають, при цьому довжина середньої частини штока не перевищує довжини частини штока, яку охоплює підпружинена тяга, що дозволяє забезпечити гарантоване відведення середньої частини штока при можливих неточностях його виготовлення і переміщення по довжині.

Поставлена задача вирішується таким чином, що запропонований піроклапан, який містить корпус з вхідною і вихідною порожнинами, перехідник,

встановлений у вхідній порожнині корпусу і з'єднаний з його відривною частиною за допомогою послабленого перерізу, та піротехнічний привод, котрий складається зі штока і піропатрона, він споряджений підпружиненою тягою, яка встановлена перпендикулярно до осі штока і охоплює його, на відривній частині перехідника з боку вихідної порожнини виконані два концентричних виступи, зовнішній з котрих з'єднаний з корпусом за допомогою сильфона і утворює з ним герметичну камеру, а у внутрішньому розміщений запірний орган з послабленим перерізом і виконані канали, що сполучають вхідну порожнину з порожниною герметичної камери, причому шток виконаний з трьох частин, нижня частина якого спирається на запірний орган і споряджена каналом, який сполучає герметичну камеру з атмосферою під час руйнування послабленого перерізу запірного органа, а довжина його середньої частини перевищує хід відривної частини перехідника. Середній діаметр сильфона дорівнює внутрішньому діаметру послабленого перерізу перехідника. У підпружиненій тязі з боку протилежному розташуванню пружини виконаний радіальний виріз, ширина якого більше діаметрів прилягаючих кінців верхньої і нижньої частин штока, при цьому довжина середньої частини не перевищує довжини частин штока, яку охоплює підпружинена тяга.

Для пояснення конструкції піроклапана та його роботи додаються креслення, на яких схематично зображено:

на фіг. 1 - загальний вигляд піроклапана;

на фіг. 2 - розріз А-А фіг. 1 (поздовжній розріз підпружиненої тяги).

Запропонований піроклапан складається з корпусу 1 з вхідною В і вихідною Г порожнинами. У вхідній порожнині В встановлений перехідник 2 з послабленим перерізом 3, який герметизує вхідну порожнину В від вихідної порожнини Г. На відривній частині 4 перехідника 2 з боку вихідної порожнини Г виконані два концентричних виступи: зовнішній 5 і внутрішній 6. Зовнішній виступ 5 з'єднаний з корпусом 1 за допомогою гнучкого елемента (сильфона) 7, який герметизує розвантажувальну герметичну камеру Д від вихідної порожнини Г. Герметична камера Д сполучена з вхідною порожниною В каналами 8 і 9, виконаними у внутрішньому виступі 6. У каналі 8 розташований запірний орган 10, встановлений у корпусі привода 11. У корпусі привода 11 встановлені також піропатрон 12 і шток, який складається з трьох частин - верхньої 13, середньої 14 і нижньої 15. Нижня частина 15 розташована у внутрішній порожнині Е корпусу привода 11, яка сполучена з атмосферою (навколишнім середовищем) отвором 16, спирається на запірний орган 10 і споряджена осьовим каналом 17 та отворами 18 і 19. Запірний орган 10 утримується на корпусі привода 11 за допомогою послабленого перерізу 20, який виконаний у вигляді кільцевої перемички і герметизує герметичну камеру Д від внутрішньої порожнини Е корпусу привода 11. Перпендикулярно осі штока встановлена підпружинена тяга 21, яка охоплює нижню частину 15, і пружина 22. У корпусі 1 виконаний конус 23, поверхня якого розташована еквідистан-

тно зовнішній поверхні відривної частини 4. У підпружиненій тязі 21 виконаний радіальний виріз 24, ширина якого більше діаметрів прилягаючих кінців верхньої 13 і нижньої 15 частин штока.

Робота запропонованого піроклапана здійснюється наступним чином.

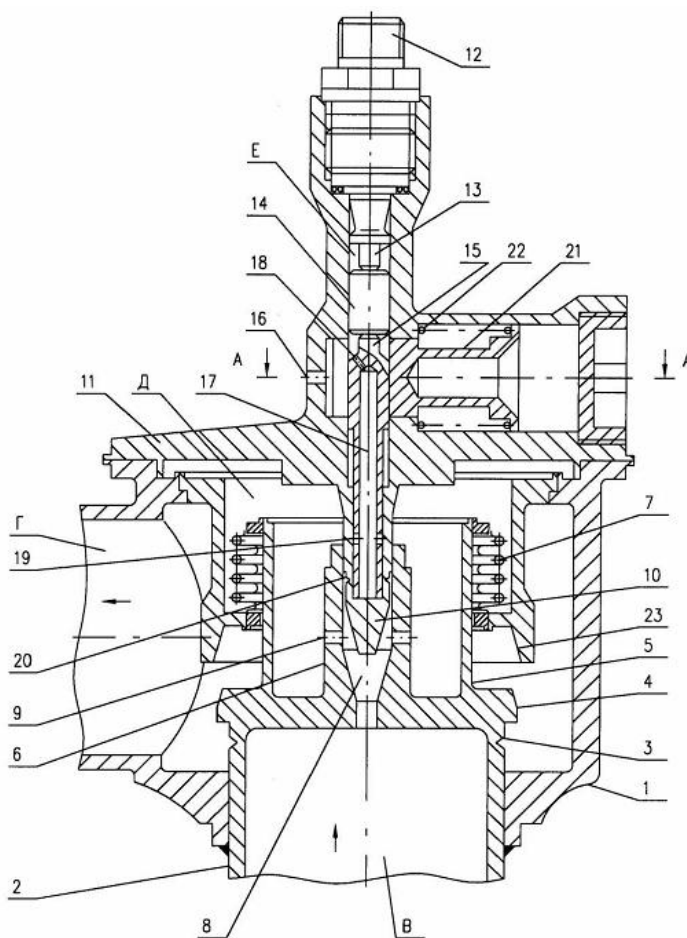
До спрацювання піроклапан закритий. Робоче тіло, наприклад азот, заповнює вхідну порожнину В, через канали 8 і 9 воно поступає у герметичну камеру Д і діє на середню площину сильфона 7, діаметр якого дорівнює внутрішньому діаметру послабленого перерізу 3 перехідника 2. Послаблений переріз 3 знаходиться у розвантажувальному стані.

При подачі електричного струму на піропатрон 12 займається його піротехнічний склад і газу, що утворилися, переміщують шток, який складається з частин 13, 14, 15, униз. При цьому торець нижньої частини 15, який діє на запірний орган 10, руйнує послаблений переріз 20, після чого запірний орган 10 переміщується униз і закриває канал 8, заклинюючись в ньому. Середня частина 14 штока, відстежуючи переміщення нижньої частини 15 і запірного органа 10, переміщується у підпружинену тягу 21, яка під дією пружини 22 переміщується вправо, відводячи середню частину 14 штока. При цьому радіальний виріз 24 вільно

проходить повз прилягаючих кінців верхньої 13 та нижньої 15 частин штока, між якими утворюється зазор, більше руху відривної частини 4 перехідника 2. Робоче тіло з герметичної камери Д через отвори 9 і 19, канал 17, отвір 18 нижньої частини 15 штока і отвір 16 корпуса привода 11 скидається в атмосферу. Робоче тіло у вхідній порожнині В, діючи на торець перехідника 2, руйнує послаблений переріз 3 і переміщує відривну частину 4 вгору до заклинювання її у конусі 23, герметизуючи внутрішню порожнину сильфона 7, попереджаючи його руйнування внутрішнім тиском, оскільки сильфонам притаманна низька міцність під час дії внутрішнього тиску. При цьому вхідна порожнина В сполучається з вихідною порожниною Г. Піроклапан відкритий.

Запропонований піроклапан може використовуватися у різних пневмогідролічних системах ракет, наприклад у ПГС ракети-носія за патентом України №63764А, МПК G01M 3/02, B64D 37/24, 2003р.

Таким чином, запропонований піроклапан, який має високу надійність, дозволяє підвищити експлуатаційні якості пневмогідролічних систем, у яких робоче тіло використовується як у газоподібному, так і у рідинному стані.



Фіг. 1

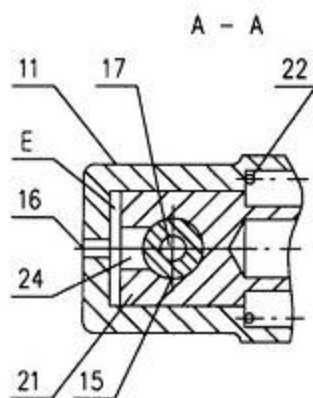


Fig. 2