



УКРАЇНА

(19) UA (11) 1942 (13) U

(51) 7 F16K1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ІМПУЛЬСНО-ЗАПОБІЖНИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) 2002119453

(22) 27 11 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. № 8, 2003 р.

(72) Візерський В'ячеслав Олександрович, Голубцова
Алефтіна Іванівна, Дерев'янченко Валерій Трохи-
мович, Назаренко Анатолій Антонович, Неверова
Антоніна Павлівна, Тимофєєв Валерій Олександр-
ович(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "КИІВСЬКЕ
ЦЕНТРАЛЬНЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО АР-
МАТУРОБУДУВАННЯ"(57) Імпульсно-запобіжний пристрій, що містить
головний запобіжний клапан, імпульсний клапан і

допоміжну арматуру, який відрізняється тим, що пристрій виконаний у вигляді блока по схемі "розвантаження", додатково оснащений клапаном на-строювання, імпульсний клапан виконаний пружинним, оснащений електромагнітом і сигналізатором положення, причому клапан настроювання містить щонайменше три патрубки, один із яких з'єднаний з магістраллю (системою), яка захищається, другий - із входом імпульсного клапана, а третій - з стороннім джерелом тиску, при цьому різні з'єднання елементів пристрою, котрі працюють під тиском, оснащені додатковими герметизуючими виступами

Корисна модель відноситься до області трубо-проводної арматури, а саме до імпульсно-запобіжних пристроїв (далі ІЗП), котрі використо-вуються у різних технологічних процесах. Може застосовуватися для захисту працюючих під тиском установок, судин і інше в умовах, коли засто-сування запобіжних клапанів прямої дії нераціона-льно. Це буває у випадках коли

- потрібна велика продуктивність і неможливо забезпечити необхідне керуюче навантаження,
- пред'являються високі вимоги по герметич-ності у затворі,
- необхідно забезпечити спрацювання у ву-зькому діапазоні тисків

Відома конструкція ІЗП виробництва Чеховсь-кого заводу енергетичного машинобудування (ЧЗЕМ, Росія) [1], котра прийнята в якості прототи-пу. ІЗП складається з двох основних клапанів го-ловного запобіжного й імпульсного, а також допо-міжної арматури. Імпульсний клапан оснащений важільно-вантажним приводом, навантаження на золотник забезпечується вантажем, що діє через важіль. Робоче середовище з імпульсного клапана через сполучний трубопровід подається в надпо-ршневу камеру головного запобіжного клапана, у верхній частині якого знаходиться демпферний пристрій.

Цей ІЗП сконструйовано за схемою "наванта-ження" і працює в такий спосіб. При робочому тис-

ку обидва клапани (імпульсний і головний) закриті. Герметичність імпульсного клапана забезпечуєть-ся вантажем, герметичність головного клапана - зусиллям робочого середовища (робоче середо-вище в головному клапані подається "на золот-ник"). Під час перевищення тиску в магістралі, кот-ра захищається, понад припустиму величину, ім-пульсний клапан відкривається, і робоче середо-вище по трубопроводу, котрий з'єднує імпульсний клапан з головним, надходить у надпоршневу по-рожнину поршневої камери. Тому що площа пор-шня трохи більша від площі, котра герметизуєть-ся золотником, останній переміщується, відкрива-ючи прохід, який забезпечує необхідну аварійну витрату. Плавне (без удару) відкриття і закриття головного клапана забезпечується рідинним дем-пферним пристроєм, розташованим у його верхній частині. Недоліками цієї конструкції є

- застосування важільно-вантажного клапана в якості імпульсного, що призводить до ударів під час його роботи, а також до нестабільності під час вібраційних впливів, крім того, застосування імпу-льсних клапанів з важільним приводом у деяких галузях техніки (наприклад, в атомній енергетиці) заборонено,

- у конструкції ІЗП, котра забезпечує роботу по схемі "навантаження" (для відкриття головного клапана поршень навантажується тиском), прохід-ний перетин, як правило, захищений (заповне-

(19) UA (11) 1942 (13) U

ний) перекидаючим його золотником, що потребує збільшення габаритів,

- конструкція ускладнена також за рахунок змушеного введення рідинного демпфера,
- відсутність сигналізатора положення,
- утруднене технічне обслуговування, тому що для перевірки роботоздатності ІЗП необхідно штучно підвищувати тиск у магістралі, або використовувати спеціальний стенд,

- негерметичність по штоку, який з'єднує золотник імпульсного клапана з важелем, обмежує область застосування ІЗП, що унеможлиблює його застосування на токсичних, радіоактивних і інших шкідливих робочих середовищах

Основними задачами під час створення нових конструкцій є підвищення надійності, поліпшення гідравлічних характеристик, можливість автоматизованого керування і контролю, розширення області застосування, поліпшення умов технічного обслуговування ІЗП

В основу винаходу поставлена задача створення нової конструкції імпульсно-запобіжного пристрою, яка забезпечує підвищену надійність, розширену область застосування та поліпшення умов технічного обслуговування шляхом створення блокової конструкції ІЗП, зміни схеми спрацювання ІЗП, використання спеціального пристрою для перевірки настроювання імпульсного клапана

Поставлена задача і технічний результат у заявленій конструкції досягаються тим, що імпульсно-запобіжний пристрій, який містить головний запобіжний клапан, імпульсний клапан і допоміжну арматуру, організовано у вигляді блоку, по схемі "розвантаження", додатково оснащено клапаном настроювання, імпульсний клапан виконаний пружинним, оснащений електромагнітом і сигналізатором положення, причому клапан настроювання містить, щонайменше, три патрубки для робочого середовища, один із яких з'єднаний з магістраллю, котра захищається, другий - з входом імпульсного клапана, а третій - зі стороннім джерелом тиску, при цьому роз'ємні елементи пристрою, що з'єднуються і знаходяться під тиском, оснащені додатковими герметизуючими виступами

Клапан настроювання дозволяє проводити перевірку параметрів імпульсного клапана з використанням стороннього джерела тиску без підвищення тиску в системі і/або без демонтажу пристрою на об'єкті з метою проведення його перевірки (контролю) на стенді

Спільні з прототипом суттєві конструктивні ознаки заявленої конструкції

нааявність головного запобіжного клапана, імпульсного клапана, елементів трубного з'єднання між імпульсним і головним запобіжним клапаном і елементів конструкції, котрі забезпечують герметизацію необхідну для нормальної роботи ІЗП

Суттєві відмінні ознаки конструкції ІЗП наступні

- ІЗП організовано у вигляді компактного блоку і працює за схемою "розвантаження",
- ІЗП додатково оснащено клапаном настроювання,
- імпульсний клапан виконаний пружинним,
- імпульсний клапан оснащений електромагнітом і датчиком положення запірного органа,

- клапан настроювання містить, щонайменше, три патрубки для робочого середовища, один із яких з'єднаний з магістраллю, що захищається, другий - із входом імпульсного клапана, а третій - зі стороннім джерелом тиску,

- усі роз'ємні з'єднання елементів блоку ІЗП, котрі працюють під тиском, оснащені додатковими герметизуючими виступами

Суттєві відмінні ознаки технічного рішення, що заявляються, разом із загальними конструктивними ознаками прототипу, забезпечують досягнення технічного результату, а саме підвищення надійності роботи і розширення області застосування Це досягається за рахунок виконання імпульсного клапана пружинним, поліпшення гідравлічних характеристик, зміни схеми роботи ІЗП (працює за схемою "розвантаження"), поліпшення умов технічного обслуговування під час експлуатації, у зв'язку з введенням у конструкцію ІЗП клапана настроювання і додаткових герметизуючих виступів на фланцях роз'ємних з'єднань

Нова конструкція імпульсно-запобіжного пристрою забезпечує те, що

- ІЗП працює за схемою "розвантаження", що дозволяє зменшити габаритні розміри, металомісткість конструкції,

- в імпульсному клапані навантаження здійснюється за допомогою пружини, що дозволяє зменшити габаритні розміри, витрату матеріалу, забезпечити зручність в обслуговуванні, уникнути нестабільності під час вібраційних впливів,

- в імпульсному клапані встановлені електромагнітний привод і сигналізатор положення робочого органа, що дозволяє включати ІЗП в автоматичні (автоматизовані) системи захисту,

- в ІЗП застосований клапан настроювання, що дозволяє проводити перевірку параметрів імпульсного клапана від стороннього джерела тиску (без підвищення тиску в магістралі), що значно спрощує експлуатацію і підвищує надійність роботи системи захисту

На фіг 1 подана принципова схема ІЗП, на фіг 2 - загальний вид ІЗП,

Імпульсно-запобіжний пристрій (фіг 1) складається з зібраних у блок головного клапана 1, імпульсного клапана 2 і клапана настроювання 3

Головний клапан 1 містить золотник 4, вхідний патрубок 5, вихідний патрубок 6 і патрубок 7 скидання (подачі) робітничого середовища з надпоршневої порожнини

Імпульсний клапан 2 містить золотник 8, індикаторний поршень 9, втулку 10, стрижень 11, пружину 12, шток 13, патрубок входу 14, патрубок скидання 15 і патрубок 16 подачі (скидання) робочого середовища з імпульсного клапана 2 у (з) надпоршневую порожнину головного клапана 1

Імпульсний клапан 2 оснащений електромагнітом 17 і сигналізатором положення 18 запірного органа (золотника 8) імпульсного клапана

Імпульсний 2 і головний 1 клапани з'єднані трубопроводами 19 і 20 (на фіг 2 трубопровід 20 не показаний)

Клапан настроювання 3 містить вхідний патрубок 21 робочого середовища, вхідний патрубок 22 від стороннього джерела тиску, вихідний патрубок 23, золотник 24 Вхідний патрубок 22 гермети-

патрубок 22 герметизований заглушкою 25

Вихідний патрубок 23 клапана настроювання 3 з'єднаний з патрубком входу 14 імпульсного клапана 2

Головний клапан 1 і імпульсний клапан 2 з'єднані за допомогою двох планок 26 (друга планка не показана і не позначена) і болтів 27 (див. фіг. 2)

ІЗП має також додаткові герметизуючі виступи 28, 29, 30 і 31 (див. фіг. 2)

Робота імпульсно-запобіжного пристрою

Робоче середовище надходить із магістралі у вхідний патрубок 5 головного клапана, а також через вхідний патрубок 21 клапана настроювання, патрубок 14 імпульсного клапана і дросель, який утворений зовнішньою поверхнею індикаторного поршня 9 і внутрішньою поверхнею втулки 10, під золотник 8 і через патрубок 16 по трубопроводу 19 у надпоршневу порожнину головного клапана 1. Зусилля ущільнення в затворі головного клапана 1 створюється за рахунок дії тиску робочого середовища на золотник 4. Зусилля ущільнення в затворі імпульсного клапана 1 забезпечується пружиною 12.

Під час підвищення тиску в системі понад припустиму величину золотник 8 піднімається над сидлом. Імпульсний клапан відкривається. Оскільки тиск у порожнині, котра утворена втулкою 10 і нижнім торцем золотника 8, при цьому різко падає (прохідний перетин у затворі імпульсного клапана значно більше площі дроселя, через який ця порожнина наповнюється), відбувається скидання робочого середовища з надпоршневої порожнини головного клапана. Це здійснюється через трубопровод 19 (надпоршнева порожнина розвантажується). Робоче середовище, що надходить у вхідний патрубок 5 головного клапана 1, відкриває його, забезпечуючи необхідну аварійну витрату. При цьому, індикаторний поршень 9, сприймаючи тиск у системі, підтримує за допомогою стрижня 11 золотник імпульсного клапана в положенні "відкрито" доти, поки тиск не почне падати. Під час відкриття імпульсного клапана тарілка, котра розташована на штоці 13, впливає на сигналізатори датчика положення 18, переключаючи їхні контакти.

Під час зниження тиску середовища в системі

(приблизно до 0,9 від робочого тиску) затвор імпульсного клапана 2 закривається, надпоршнева порожнина головного клапана 1 через дросель (між індикаторним поршнем 9 і внутрішньою поверхнею втулки 10) і трубопровод 19 заповнюється середовищем, тиск у ній підвищується, і затвор головного клапана закривається. Посадка золотника головного клапана при цьому відбувається плавно, тому що об'єм надпоршневої порожнини збільшується за рахунок повільного натискання середовища через дросель.

Відкриття і закриття імпульсного клапана 1 (а, отже, і ІЗП) можна здійснювати від електромагніта 17, подаючи напругу на відкриваючу чи закриваючу обмотки. При цьому включення електромагніта 17 можна робити як вручну, так і від датчиків тиску.

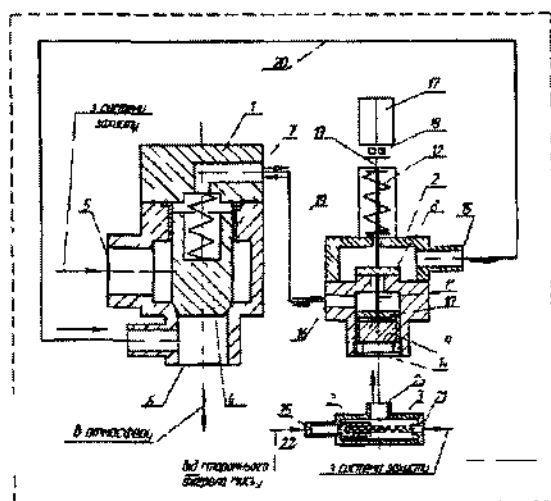
У разі потреби перевірку параметрів спрацювання ІЗП можна здійснювати за допомогою клапана настроювання 3 (тобто без штучного підвищення тиску в системі і без демонтажу).

Видаливши заглушку 25, в патрубок 22 необхідно подати середовище від стороннього джерела тиску. Під дією тиску золотник 24 переміщається в інше крайнє положення, притискається до сидла, виконаного у вхідному патрубку 21, відключаючи магістраль (систему), котра захищається. Під час підвищення тиску від стороннього джерела ІЗП спрацьовує і параметри спрацювання можуть фіксуватися.

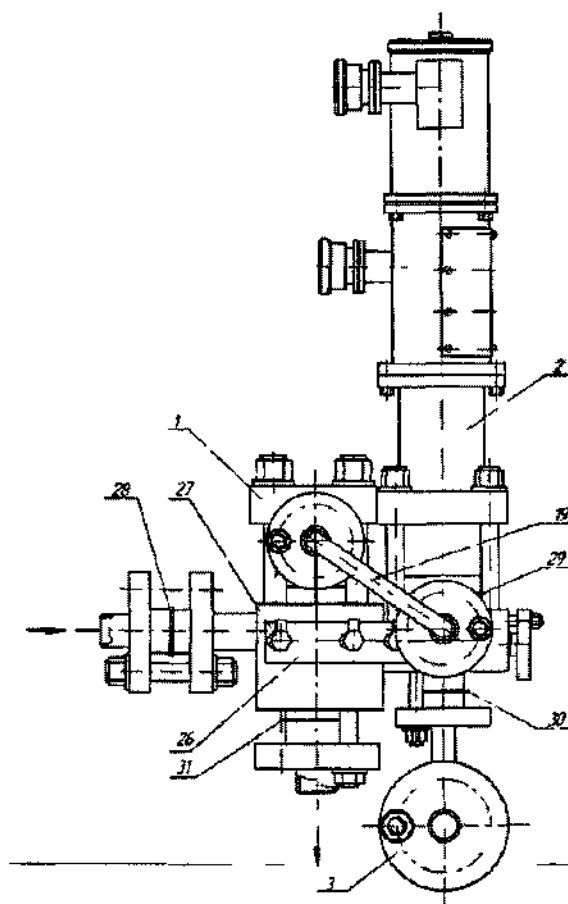
Додаткові герметизуючі виступи 28, 29, 30, 31 (див. фіг. 2) забезпечують можливість додаткової герметизації, наприклад, за допомогою їхнього зварювання. Ця процедура може проводитись без демонтажу клапана, і міжремонтний період експлуатації, таким чином, збільшується. Під час проведення ремонтних робіт зварений шов легко зривується, а розміри герметизуючих виступів дозволяють здійснювати зварювання кілька разів.

Заявлене ІЗП може використовуватися для захисту об'єктів, як із звичайними робочими середовищами, так і з токсичними, вогнебезпечними, радіоактивними й іншими небезпечними середовищами.

Використані витoki "Отраслевой каталог "Артефакты энергетической для ТЭС и АЭС", НИИСИ-НФОРМЕНЕРГОМАШ, М., 1981 - прототип



Фиг. 1



Фиг. 2