

Корисна модель запобіжного клапану (далі Клапан) відноситься до трубопровідної арматури, призначена для захисту цистерн та контейнерів, заповнених різними рідинами, як наприклад - зріджені гази, на транспорті залізничному, водному та автомобільному.

Заявлена конструкція корисної моделі є запобіжним клапаном прямої дії. Відомим аналогічним конструкціям клапанів властиві наступні основні деталі: корпус з сідлом, запірний орган - плунжер, пружинна установка, шток з упором, призначеним для обмеження підйому плунжера при спрацюванні клапана. Робоче середовище підводиться на запірний орган чи з протилежного боку.

Сила тиску робочого середовища на запірний орган урівноважується силою дії пружинної установки, зв'язаної зі штоком, на якому закріплений плунжер клапану. Відомо багато конструкцій запобіжних клапанів. Особистою рисою більшості з існуючих конструкцій є відсутність безпосереднього контакту з робочим середовищем органів налагодження та пружинної установки, внаслідок їх знаходження зовні ємності, що захищається.

За вимогами безпеки під час перевезення вибухо-пожежо-небезпечних рідин та зріджених газів конструкції запобіжних клапанів повинні якомога менше виступати над зовнішньою поверхнею цистерни чи контейнера з метою збереження працездатності клапана в разі виникнення аварії з перевертанням ємності. Тому на цистернах та контейнерах, призначених для перевезення речовин такого типу, здебільш використовуються запобіжні клапани, більша частина конструкції яких знаходиться всередині ємності. Така конструкція властива, наприклад, клапану виробництва Арзамаського приладобудівного заводу, прийнятого в якості аналогу.

В якості прототипу прийнята конструкція фірми "Fort Vale Engineering Limited", виріб "80мм INTERNAL GAS RELIEF VALVE". Конструкція має корпус з сідлом, пружинну установку, що складається з пружин та упорних тарілок, і взаємодіє з плунжером через шток зі стопором, направляючу втулку, регулюючу гайку.

Суттєвими недоліками вищезазначених конструкцій клапанів є розташування органів налагодження пружинної установки всередині ємності, внаслідок чого виникають певні труднощі під час виникнення потреби переналагоджування клапану. Наприклад, у випадку необхідності демонтажу важких конструкцій клапанів з ємності, без впевненості, що чергове налагодження буде останнім, беручи до уваги жорсткі вимоги до параметрів відкриття та посадки клапанів.

В конструкції аналогу також не передбачено місця для заміру тиску рідини, наявність якого скоротила б процес настроювання та збільшила б точність настроювання. У конструкції прототипу має місце можливість заміру тиску, але кріплення манометру не передбачає його заміну для перевірки, без спустошення ємності.

В основу винаходу поставлена задача розробки удосконаленої конструкції запобіжного клапана шляхом зміни конструкції плунжера, регулюючих елементів пружинної установки та оснащенням клапана додатковим запірним клапаном для перекриття робочого середовища, що підводиться до манометру.

Поставлена задача та технічний результат досягається тим, що Запобіжний клапан, який має корпус з сідлом, пружинну установку, котра складається щонайменше з однієї пружини та опірних тарілок і взаємодіє з плунжером завдяки штоку установленому в направляючій втулці, закріплений в корпусі з боку високого тиску, регулювальну гайку, оснащений додатковим регулювальним елементом стиснення пружин у вигляді гайки, розташованої на кінці штока за плунжером, ззовні ємності та запірним клапаном, установленим в корпусі, вхідний отвір якого з'єднаний з порожниною високого тиску, а вихідний виконаний у вигляді патрубку для приєднання манометра.

Крім того, в запобіжному клапані шток має збірну конструкцію, складається з центральної втулки з направляючими для рухомо установленної опірної тарілки пружинної установки, та розташованого всередині втулки болта з різьбою.

Заявлена конструкція передбачає можливість виконання штоку з двома регулювальними гайками стиснення пружин, розташованими з обох боків штоку. Таке розташування регулюючих елементів дає можливість в першому наближенні проводити налагодження клапану за допомогою гайки на кінці штоку, заглибленої в ємність, а остаточно, прецизійне налагодження проводити регулювальною гайкою, що розташована з зовнішнього боку штоку. При зібраній конструкції штоку все регулювання пружинної установки відбувається однією гайкою, розташованою ззовні.

Як наслідок - настроювання клапану проводиться один раз, відпадає необхідність проведення тривалих процесів переналагодження клапану з демонтажем його з ємності. За рахунок того, що більша частина деформації пружини відбувається зі сторони штоку, зануреної у ємність, не збільшується зовнішня частина клапану.

Для покращення процесу ущільнення рідини в парі "сідро-плунжер", останній зафіксовано від провороту на штоці (наприклад, за допомогою шпонки чи іншим методом).

У фланці клапану передбачений канал проведення заміру тиску середовища в ємності перед сідлом клапана. У каналі блочно розташовані манометр і запірний клапан, який спрощує процес експлуатації манометра та клапана запобіжного взагалі.

Спільні з прототипом суттєві ознаки: корпус з сідлом, пружинна установка, опірні тарілки, плунжер, шток, установлений в направляючій втулці, регулювальна гайка.

Суттєві відмінні ознаки корисної моделі запобіжного клапана, котрий заявляється, які забезпечують в сукупності з відомими одержання технічного результату:

- запобіжний клапан оснащений регулювальним елементом стиснення пружин, виконаним у вигляді різьбової гайки, розташованої на кінці штока за плунжером, з зовнішньої сторони ємності;
- запобіжний клапан, оснащений запірним клапаном, установленим в каналі корпусу, зв'язаним з внутрішнім середовищем ємності, вихідний отвір якого виконаний у вигляді патрубку для приєднання манометра.

На фіг.1, приведені креслення корисної моделі.

Основними частинами клапану є:

- шток 1, на якому закріплений упор 2;
- опорна тарілка пружини 3;
- регулююча гайка 4 (з боку високого тиску);
- корпус 5;
- плунжер 6;

- регулююча гайка 7; (з зовнішнього боку ємності);
- блок манометра з запірним клапаном 8;
- пружина 9;
- направляюча втулка 10.

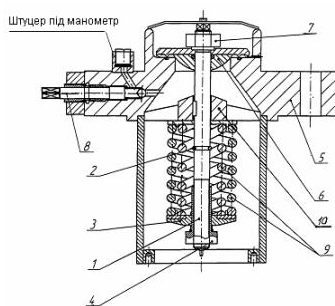
На фіг.2 зображена збірна конструкція штоку клапана, що складається з зовнішньої втулки 11 з місцем "під ключ" і направляючими поверхнями (не позначені) на протилежному кінці, які фіксують опорну тарілку 12 пружини від провороту, та розташованого по центру трубки болта 13 з різьбою на кінці, взаємодіючого з різьбою опорної тарілки при регулюванні.

#### Робота запобіжного клапану

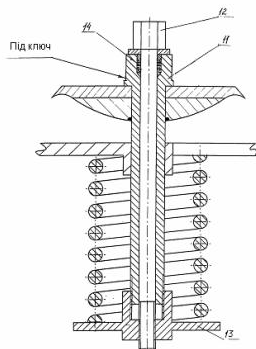
При підвищенні тиску в ємності росте тиск середовища на плунжер. При підвищенні тиску до значення  $1,05P_r$ , де  $P_r$  - максимально допустимий тиск в ємності, сила тиску середовища на плунжер перевищує силу налагодження пружини та підіймає плунжер над сідлом, відкриваючи прохід для виходу зайвого середовища ємності назовні.

При зниженні тиску середовища у ємності до значення  $0,9P_r$  плунжер сідає на сідло, витрачення середовища припиняється. Саме регулювання тиску відкриття клапану досягається за допомогою зовнішньої регулювальної гайки, поворот якої в одну чи іншу сторону впливає на налагодження клапану.

Запобіжний клапан корисної моделі може знайти застосування у транспортних цистернах і контейнерах.



Фіг. 1



Фіг. 2