

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

## (54) БЛОКУВАЛЬНИЙ ГАЗОВИЙ КРАН-КЛАПАН

(21) 99084687

(22) 17.08.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Марков Олександр Михайлович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІ-  
ДАЛЬНІСТЮ "ФІРМА "ТЕТРА"ЛТД"

(57) 1. Блокувальний газовий кран-клапан, що містить кран, регулюючий основний струм робочого газу при повороті, підпружинений зачиняючий орган, прилад фіксації зачиняючого органу, прилад, що виробляє електричний сигнал при появі газу, який виходить з основного струму, який відрізняється тим, що підпружинений зачиняючий орган виконаний у вигляді пускової пружини, яка взаємопов'язана із поворотним хвостовиком крану, та забезпечений приладом виявлення газу, який виконано у вигляді селективного газового датчику, що передає електричний сигнал за допомогою електронного порогово-підсилювального блоку на виконавчий привід ударної дії, що впливає на прилад фіксації пускової пружини зачиняючого органу.

2. Блокувальний газовий кран-клапан по п. 1, який відрізняється тим, що селективний газовий датчик розташований на віддаленні від крану в місці імовірного протікання і/або скупчення газу.

3. Блокувальний газовий кран-клапан по п. 1, який відрізняється тим, що поворотний хвостовик крану поставлений поворотною рукояткою.

4. Блокувальний газовий кран-клапан по п. 1, який відрізняється тим, що поворотний хвостовик крану охоплений пусковою пружиною, виконаною у вигляді розміщеної в одній площині спіральної стрічки.

5. Блокувальний газовий кран-клапан по п. 1, який відрізняється тим, що виконавчий привід ударної дії містить обмотку збудження і коаксіально встановлений якір, одна торцева частина якого виконана у вигляді феромагнітного осердя, а протилежна частина виконана у вигляді струмопровідного диску.

6. Блокувальний газовий кран-клапан по п. 1, який відрізняється тим, що електронний порогово-підсилювальний блок містить автономне джерело живлення.

7. Блокувальний газовий кран-клапан по п. 1, який відрізняється тим, що електронний порогово-підсилювальний блок поставлений звуковою сигналізацією.

8. Блокувальний газовий кран-клапан по п. 1, який відрізняється тим, що електронний порогово-підсилювальний блок поставлений світлодіодним індикатором.

Винахід відноситься до приладів побутової газової техніки і призначений для регулювання струму робочого, наприклад, природного газу на вході в газову плиту, яка розміщена на кухні житлових приміщень.

Відомий газовий кран-клапан, що містить корпус з вхідним і вихідним отворами та сідлом, кришку, зачиняючий орган у вигляді тарілки із ущільнювальною прокладкою і пружину, що навантажує запірний орган вбік сідла [1]. Між корпусом і кришкою, а також в корпусі закріплені дві мембрани. В корпусі встановлена заглушка із елементами, що направляють шток зачиняючого органу. Привід виконаний у вигляді сполученого з держаклом штока, в отворі якого перпендикулярно його осі встановлений штифт, що розміщений в пазах, виконаних на внутрішній поверхні покритишки. На ущільнювальній прокладці за-

чиняючого органу встановлений товкач, який має контакт з мембраною.

Цей газовий кран-клапан може працювати без будь-яких змащувальних мастил і є простим в управлінні.

Проте наявність мембран, що наражаються на постійні циклічні навантаження, може призвести до появи в них мікротріщин і проникнення газового середовища в атмосферу, що вимагає постійної присутності людини для швидкого закриття крану. Проте навіть наявність людини не завжди забезпечує таку послідовність дій, оскільки газ повинен мати специфічний запах, людина повинна володіти хорошим нюхом, нормальним психічним і фізіологічним станом та ін.

Відомий електромагнітний клапан, що містить корпус, в якому встановлені основний зачиняючий орган із розвантажувальним отвором,

що кінематичне зв'язаний з якорем, який керує зачиняючим органом, що взаємодіє із аксіально-рухомим стопом, і розділова трубка, причому з метою зменшення потужності, що споживається, на торці розділової трубки зі сторони рухомого стопа закріплена немагнітна втулка із розточкою, і в неї установлений регулювальний гвинт з буртом, який взаємодіє із торцем стопа, а між буртом гвинту і розточкою втулки установлено пружний елемент [2].

Недоліком даного клапану є досить велика потужність, що споживається, яка необхідна для його відкриття, оскільки при роботі треба подолати механічні сили, що надійно закривають основний канал клапану. Крім того, при просочуванні через мікротріщини або при прориванні газу в атмосферу у клапані або іншому місці газової магістралі необхідна присутність людини для швидкого закриття клапану.

Найбільш близьким до винаходу, що пропонується по технічній суттєвості є блокувальний клапан, що регулює струм робочого газу і забезпечує підвищення надійності роботи шляхом зменшення імовірності протікань робочого газу [3].

Цей блокувальний клапан містить забезпечений вхідним і вихідним патрубками корпус, в порожнині якого розміщений підпружинений вбік сідла зачиняючий орган, що фіксується у відкритому положенні електромагнітом, обмотка якого підключена до термопари, і пускову кнопку, яка має зворотну пружину і шток, взаємодіючий із зачиняючим органом, при цьому клапан постачено перекриваючою сідло шайбою, яка розміщена у порожнині корпусу зі сторони вхідного патрубка і посаджена на шток пускової кнопки, в шайбі виконано дросельний отвір і вона підпружинена у сторону сідла, а шток пропущений крізь прохідний отвір сідла і його вільний кінець постачений упором, що обмежує переміщення шайби.

В даному блокувальному клапані при натисканні на пускову кнопку робочий газ минає тільки крізь дросельний отвір шайби і його видаток може забезпечити лише роботу запального приладу. Після включення запального приладу ЕРС термопари вмикає електромагніт, що фіксує зачиняючий орган. При знятті навантаження із пускової кнопки шайба і шток переміщуються у вхідне положення, прохідний перетин сідла стає відкритим і робочий газ поворотом крану можна подавати пальнику.

Проте при появі газу в атмосфері, наприклад при заливанні полум'я пальника водою при кипінні, що буває в побутових умовах у процесі готування їжі, запальний прилад буде виробляти ЕРС термопари і електромагніт буде фіксувати зачиняючий орган. І тільки після перекриття крану людиною подача газу до споживача, в тому числі і пальнику, буде припинена.

Таким чином, у відомих приладах при появі газу в приміщенні необхідна постійна і уважна присутність людини для оперативного перекриття подачі газу. В противній нагоді наприклад природний газ, що витікає, накопичується у закритому приміщенні і може привести до вибухонебезпечного стану.

Завданням винаходу є автоматичне блокування подачі газу при перевищенні порогового рівня у контрольованому приміщенні.

Поставлене завдання вирішується тим, що в блокувальному газовому кран-клапані, що містить кран, регулюючий основний струм робочого газу при повороті, підпружинений зачиняючий орган, прилад фіксації зачиняючого органу, прилад, який виробляє електричний сигнал при появі газу, що виходить з основного струму, - підпружинений зачиняючий орган виконаний у вигляді пускової пружини, взаємодіючої із поворотним хвостовиком крану, та забезпечений приладом виявлення газу, який виконано у вигляді селективного газового датчика, що передає електричний сигнал за допомогою електронного порогово-підсилювального блоку на виконавчий привід ударної дії, що впливає на прилад фіксації пускової пружини зачиняючого органу.

Крім того, селективний газовий датчик розташований на вилученні від крану у місці імовірного протікання і/або скупчення газу.

Крім того, поворотний хвостовик крану постачений поворотною рукояткою держаком.

Крім того, поворотний хвостовик крану охоплений пусковою пружиною, яка виконана у вигляді розміщеної в одній площині спіральної стрічки.

Крім того, виконавчий привід ударної дії містить обмотку збудження і коаксіально встановлений якор, одна торцева частина якого виконана у вигляді феромагнітного осердя, а супротивна частина виконана в вигляді струмопровідного диску.

Крім того, електронний порогово-підсилювальний блок містить автономне джерело живлення, а також постачаний звуковою сигналізацією та світлодіодним індикатором.

В кран-клапані, що пропонується, при появі газу в контрольованому приміщенні, наприклад на кухні, де розташована газова плита, селективний газовий датчик, здійснює автоматичне закриття крану заздалегідь зведеною газовою пружиною. При цьому газ може поступати як безпосередньо в приміщення з основного струму при відкритому крані, наприклад якщо полум'я пальнику залито водою на газовій плиті, так і з струму, що виходиться із основного, наприклад з тріщини в трубі чи поганому ущільненні на стиках газової магістралі. При цьому повторне відкриття блокувального кран-клапана може успішно бути здійснено людиною лише після усунення причин, які призвели до його закриття.

Селективний газовий датчик настроєний саме на той різновид газу, що протікає по даній газовій магістралі, наприклад природний газ (метан), пропан, бутан та ін. Розміщення датчика в багатьох випадках запезить від вигляду газу і місця його скупчення, наприклад насліді чи вгорі контрольованого приміщення.

Наявність рукоятки на поворотному хвостовику крану, що займає положення або уздовж, або поперек трубопроводу газу, яке відповідає, відповідно до станів крану «Відчинено» та «Зачинено», дозволяє легко і наочно визначити стан крану.

Виконання пускової пружини у вигляді намотаної із спіральної стрічки, що розміщена в одній площині, дозволяє використати стандартні пружини, що випускаються промисловістю.

Фактично в даному винаході використовується стандартний газовий кран, що встановлений і широко використовується у житлових приміщен-

нях, і шляхом настанови на нього лише поворотного хвостовика, обхваченого пусковою пружиною, та інших елементів можна легко модернізувати існуючі газові крани, багаторазово підвищуючи їх надійність, але ніяк не порушуючи їх конструкції.

Оскільки у якоря виконавчого приводу ударної дії один торець виконаний у вигляді феромагнітного осердя, то при цьому реалізується електромагнітний привід, працюючий на притягненні до центральної площини обмотки збудження. Виконання протилежного торця якоря у вигляді струмопровідного диску реалізує індуктивно-динамічний привід, працюючий на відштовхуванні від центральної площини обмотки. Внаслідок цього, такий ударний привід створює чималі і різкі імпульсні навантаження на прилад фіксації пускової пружини, що викликає швидке закриття крану. Причому такий привід споживає малу потужність.

Наявність автономного джерела живлення, наприклад, акумулятора, робить кран-клапан, що пропонується економічним і незалежним від інших чинників, наприклад від зовнішньої електричної мережі.

Наявність звукової сигналізації і світлодіодного індикатора дозволяє в побутових умовах людині, в тому числі з фізичними вадами, наприклад з ослабленим зором чи слухом, визначити, що закриття крану сталося після появи природного газу в контрольованому приміщенні (перевищує гранично допустимий рівень), що дозволяє прийняти відповідні міри, наприклад, провітрити приміщення, усунути джерело проникання газу в атмосферу та ін.

На фіг. 1 представлена блок-схема блокувального газового кран-клапана;

на фіг. 2 - загальний вигляд кран-клапана;

на фіг. 3 - вигляд А на фіг. 2 без задньої кришки корпусу;

на фіг. 4 - вигляд Б на фіг. 3;

на фіг. 5 - будова електромеханічного виконавчого механізму крану-клапана при відкритому крані;

на фіг. 6 - будова електромеханічного виконавчого механізму крану-клапана при закритому крані;

на фіг. 7 - електрична блок-схема блокувального газового кран-клапана.

Блокувальний газовий кран-клапан містить поворотний кран 1, встановлений на газовій магістралі 2, зачиняючий орган 3, зводний прилад 4, прилад 5, що фіксує виконавчий електропривід ударної дії 6, електричне взаємозв'язаний із порогово-підсилювальним блоком (ППБ) 7, на який поступають сигнали селективного газового датчика 8 при виявленні газу, і блоку живлення 9. Зводний прилад 4 виконано в вигляді поворотної рукоятки 10, яка механічно взаємозв'язана за допомогою осьового поворотного хвостовика 11 з краном 1. Зачиняючий орган 3 виконаний в вигляді пускової пружини 12, що намотана у вигляді спіральної стрічки в один ряд і розташована в одній площині, а також охоплює поворотний хвостовик крану.

Селективний, тобто реагуючий лише на відповідний газ, наприклад, природний, газовий датчик 8 розташований на вилучені від крану в місці імовірного протікання і/або скупчення газу, що дозволяє швидко виявити, не накопичуючи його чи-

малу кількість в приміщенні. При цьому газових датчиків може бути кілька.

Поворотний хвостовик 11 крану постачений поворотною рукояткою 10, за допомогою якої здійснюється зведення пружини 12 в напружено-схислий стан. Розміщення рукоятки 10 уздовж або впоперек газової магістралі 2 показує стан крану, відповідно, «Відчинено» або «Зачинено» (на фіг. 2 і 3 - кран відчинений).

Виконавчий привід ударної дії 6 містить обмотку збудження 13 і коаксіально встановлений якор, одна, наприклад нижня торцева частина якого виконана у вигляді феромагнітного осердя 14, а протилежна верхня частина виконана у вигляді струмопровідного диску 15 із встановленим на кінці ударником 16.

Електронний порогово-підсилювальний блок 7 містить підключаємий до мережі 17 вхідний прилад 18, автономне джерело живлення у вигляді заряджаємих акумуляторів 19, перетворювач напруги 20. Таймер 21 призначений для автоматичного задавання періодичності сигналів для калібровки і контролю стану датчику 8 та інших елементів апаратури. Для управління процесом розряду конденсатора 22 на обмотку збудження 13 призначено тиристор 23.

На передній панелі 24 корпусу газового кран-клапана встановлені світлодіодні індикатори «МЕР.» - (мережа) 25, що сигналізує про підключення до зовнішньої мережі 17, «ВМК.» - (вимкання) 26, включення, що показує роботу кран-клапана, «ВИМІР.» - (вимірювання) 27, що показує здійснення процесу виміру і калібровки датчику, і «АВАРІЙНИЙ» 28, що сигналізує про аварійне закриття крану 1 при перевищенні допустимого рівня газу в контрольованому приміщенні. Крім того, електронний порогово-підсилювальний блок постачений звуковою сигналізацією (на фіг. не показана), яка працює при аварійному закритті крану 1. Прилад фіксації 5 пускової пружини 12 зачиняючого органу у зведеному стані при відкритому крані 1 виконано у вигляді диску 29 із прямокутним вирізом 30. Зовнішній кінець пускової пружини 12 з'єднаний з диском 29, в прямокутному вирізі якого розміщується виступ 31 Г-образного важеля 32 з віссю обертання 33. Супротивний кінець 34 важеля 32 взаємодіє з виступом 35 двохплечового важеля 36, обертання, що має ось 37. Супротивний виступ 38 двохплечового важеля 36 взаємодіє з ударником 16. Пружина 39 піджимає Г-образний важіль 32 і двохплечовий важіль 36. Поворотний хвостовик 11 єдноє поворотну рукоятку 10 кран-клапана з «власною» рукояткою 40 газового крану 1. Така конструкція дозволяє легко модернізувати існуючі газові крани, не порушуючи ані самого крану, ані газової магістралі.

Блокувальний газовий кран-клапан працює наступним образом.

При використанні заздалегідь зарядженого акумулятора 19 для запуску кран-клапана в роботу достатньо повернути рукоятку 10 з вхідного стану «Зачинено» (площина рукоятки знаходиться впоперек газової магістралі 2) на 90° в стан «Відчинено» (уздовж газової магістралі). При цьому загоряється світлодіод 26 «ВМК.» що засвідчує про готовність до роботи. В цей час через перетворювач 20 від акумулятора 19 конденсатор 22 за-

ряджається до необхідної величини напруги. Якщо світлодіод 26 «ВМК» не загоряється, що засвідчує про те, що акумулятор 19 розряджений, або він взагалі відсутній, необхідно підключити вхідний прилад 18 до мережі 17. Тоді загоряється світлодіод 25 «МЕР». Після чого також необхідно повернути рукоятку 10 у стан «Відчинено», і загориться світлодіод 26 «ВМК». При повороті рукоятки 10 із стану «Зачинено» у стан «Відчинено» діється поворот навкруг своєї осі хвостовика 11, рукоятки 40 газового крану 1 і відбувається відкривання крану 1; крім того повертається і диск 29 із закручуванням пускової спіральної стрічної пружини 12 і зведенням її в напружений стан. В крайньому положенні повороту, коли рукоятка 10 займає положення уздовж газової магістралі, піджимаємий пружиною 39 нагору виступ 31 Г-образного важеля 32 влучає в прямокутний виріз 30 диску 29, а супротивний кінець 34 важеля 32, заходить за виступ 35 двохплечового підйому, піджимаємого також пружиною 39 нагору. В цьому положенні виступ 35 важеля 36 фіксує від повороту навкруг своєї осі 33 Г-образного важеля 32, в останній, у свою чергу, виступом 31 фіксує від повороту в зворотну сторону під дією пружини 12 диск 29 і рукоятку 10. Газ крізь відкритий кран 1 поступає по магістралі 2 споживачеві, наприклад в кухонну газову побутову плиту (на фіг. не показана).

При виявленні селективним газовим датчиком 8, наприклад метану або природного газу, вище допустимого рівня в контрольованому приміщенні, від датчику 8 на порогово-підсилювальний блок 7 поступає сигнал; при цьому від блоку 7 в обмотці збудження 13 виконавчого приводу ударної дії 6 утворюється електромагнітний імпульс. Цей процес супроводжується подачею імпульсу від таймера 21 на керуючий електрод тиристора 23, що призводить до його відлирання, і заряджений конденсатор 22, який розряджаючись на обмотку збудження 13, генерує в ній струмовий імпульс, що створює при цьому магнітне поле навкруги обмотки 13, притягує нагору електромагнітною силою феромагнітне осердя 14 нижньої частини якоря (до центральної площини обмотки) і відштовхує електродинамічною силою також нагору струмопровідний диск 15 верхньої частини якоря. При такій конструкції якоря одержується чимала сила удару нагору, яка забезпечується досить малою потужністю, що споживається приводом. Якір, що переміщається нагору, ударником 16 підіймає виступ 38 двохплечового важеля 36, що обертаючись навкруг своєї осі 37, опускає вниз протилеж-

ний виступ 35. Звільняємий від зачеплення кінець 34 Г-образного важеля 32 повертається навкруг своєї осі 33, виступ 31 виходить з прямокутного вирізу 30, що призводить до усунення фіксації диску 29. Пружина 12, розжимаючись, повертає диск, а з ним і поворотний хвостовик 11, рукоятки 10 і 40 до упору в стан «Зачинено» влоперек газової магістралі 2; кран 1 закривається. Одночасно з цим порогово-підсилювальний блок 7 виробляє звуковий сигнал, і загоряється світлодіод 28 «АВАРІЙНИЙ», які для найкращого сприймання людиною створюють переривчасті звукові і світлові сигнали, тривалість яких задається таймером 21.

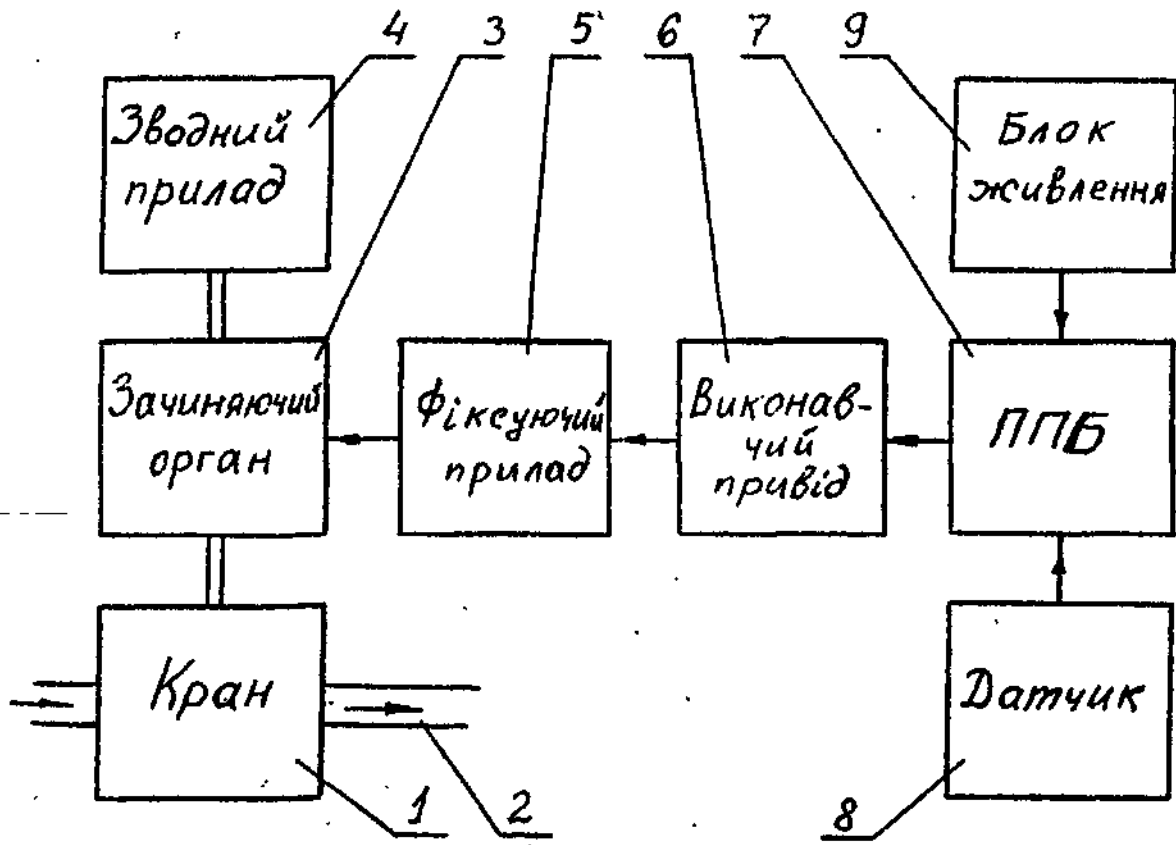
Перевагами блокувального газового кран-клапана, що пропонується, є:

- автоматичне і швидке блокування подачі газу при його протіканні,
- багатостороння візуальна, звукова і світлова система сигналізації стану кран-клапана;
- можливість монтажу на працюючих газових кранах додаткового устаткування і перетворення простого крану в блокувальний кран-клапан;
- малі габарити, низька потужність, що споживається, і досить проста механічна і електрична конструкція;
- можливість автоматичного самоконтролю крізь певний час, що задається таймером порогово-підсилювального електронного блоку;
- повний захист контрольованого приміщення від «людського фактору» -неуважності, поганого самопочуття, лихого умислу та ін.;
- можливість захисту приміщення з газовою плитою і від інших супутніх чинників, наприклад від диму і вогню, що може статися, наприклад при википанні води в посуду, що нагрівається газом; при цьому додатково з селективним газовим датчиком можна установити датчик задимленості або датчик температури;
- робить естетичним вигляд діючого газового крану.

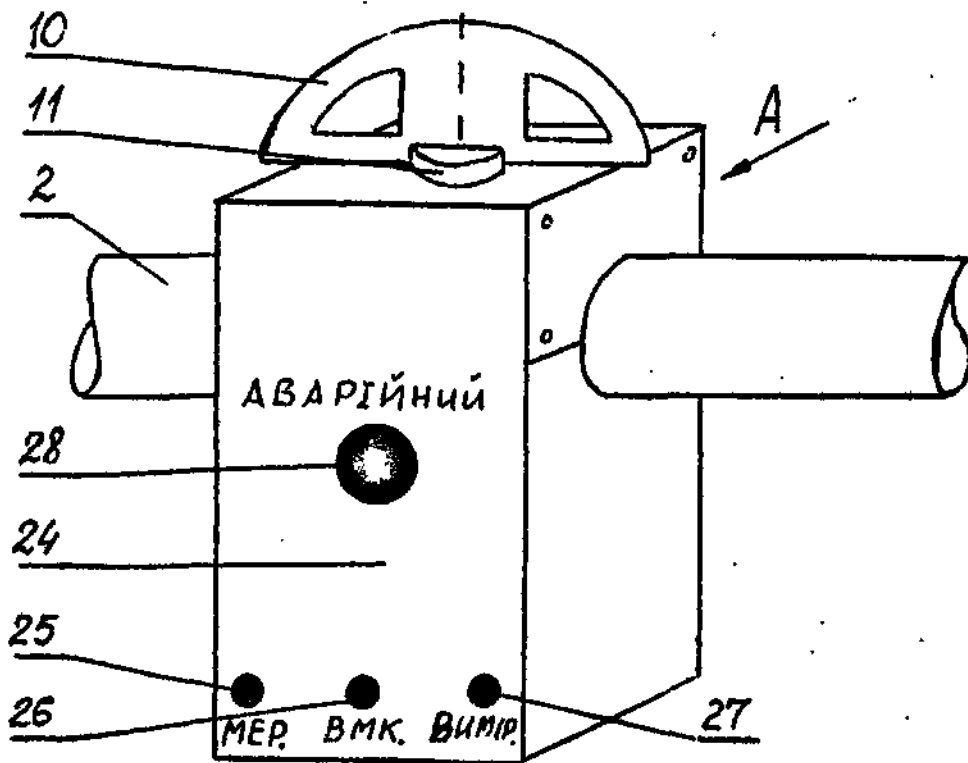
Блокувальний газовий кран-клапан, що пропонується, виготовлений, пройшов іспити і показав високі техніко-економічні показники в роботі.

#### Джерела інформації

1. Патент РФ № 2056586. Газовый кран-клапан В.И Козина. МКИ F16K 31/528, 20.03.96 г., Бюл. № 8.
2. А.с. СССР № 974007. Электромагнитный клапан. МКИ F16K 31/02, 15.11.82 г., Бюл. № 42.
3. А.с. СССР № 1421943. Блокировочный клапан. МКИ F16K 21/04, 07.09.88 г., Бюл. № 33 (прототип).



Фіг. 1



Фіг. 2

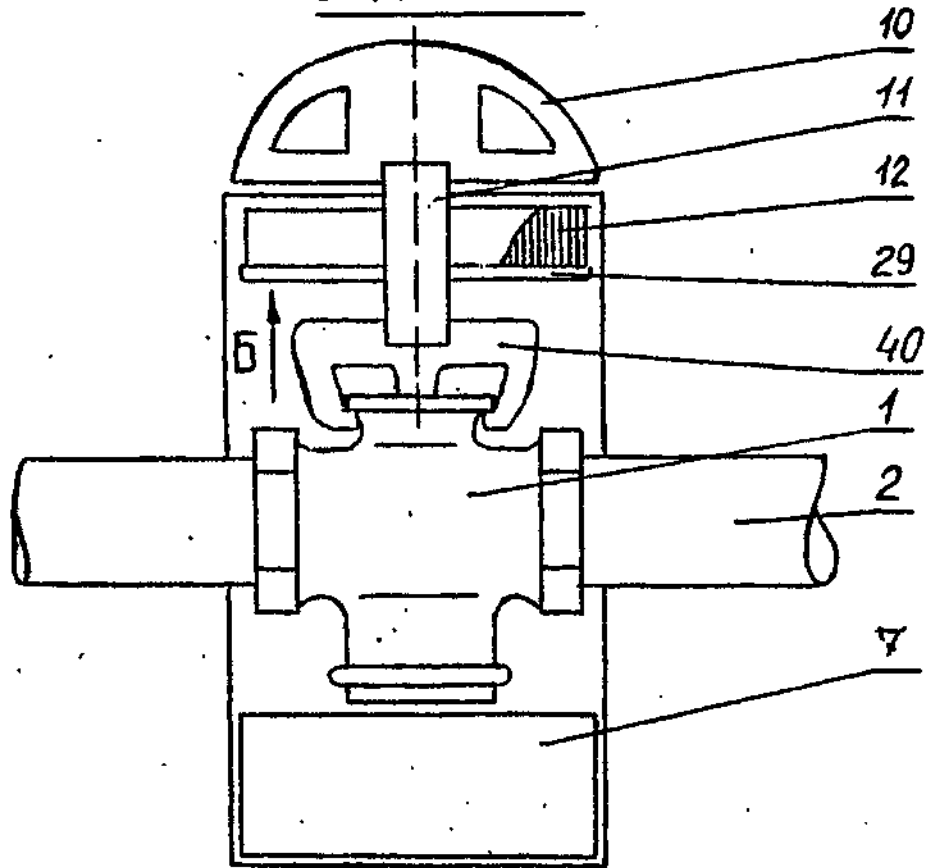
Вид А

Fig. 3

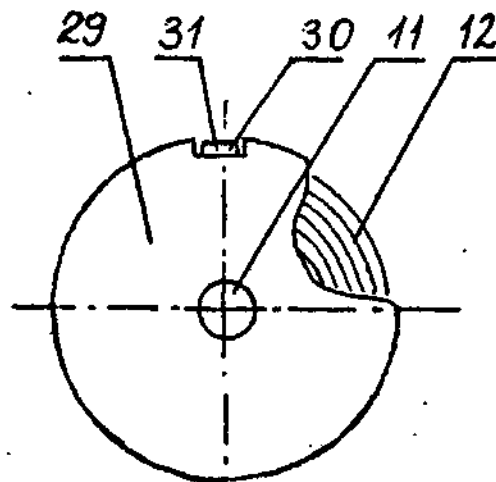
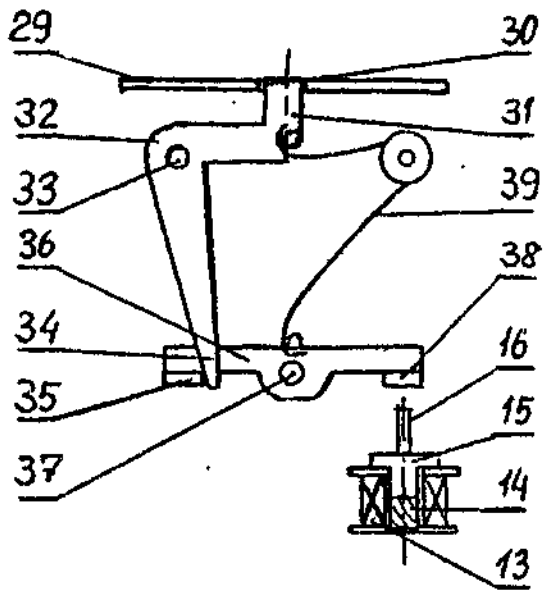
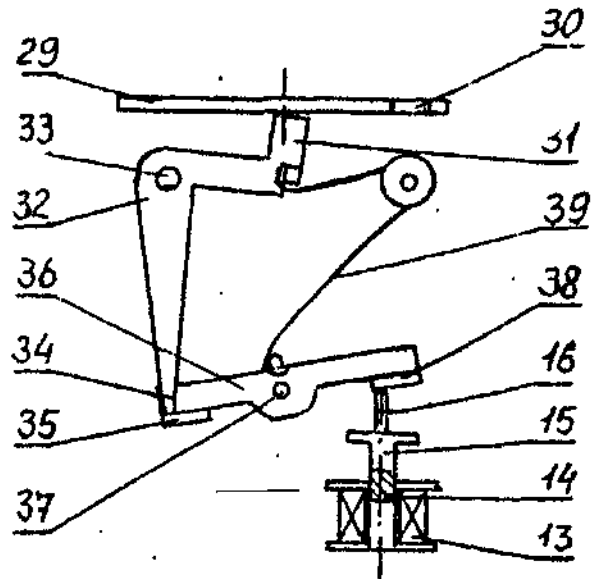
Вид Б

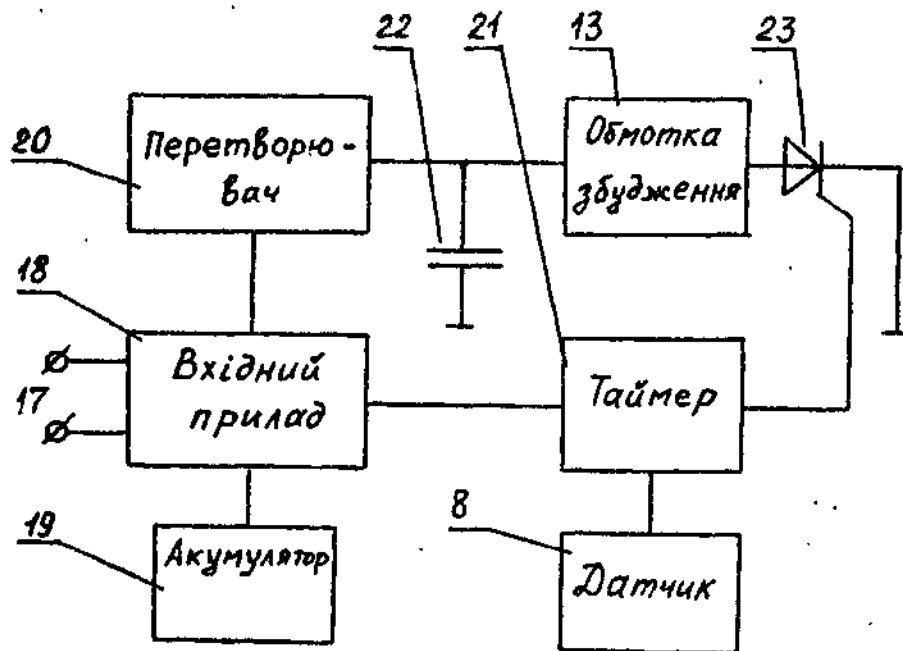
Fig. 4



Фіг. 5



Фіг. 6



Фіг. 7

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03

