



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 5484

(13) U

(51) 7 F16K5/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) КУЛЬОВИЙ КРАН

1

2

(21) 20040604899

(22) 21 06 2004

(24) 15 03 2005

(46) 15 03 2005, Бюл. № 3, 2005 р.

(72) Николаев Виктор Михайлович, Дьомочкин В'ячеслав Якович, Гребенюк Тетяна Євгенівна

(73) Николаев Виктор Михайлович, Дьомочкин В'ячеслав Якович, Гребенюк Тетяна Євгенівна

(57) 1 Кульовий кран, який містить металеві корпус та патрубок, у каналах яких встановлена поворотна сферична пробка, яка притиснута ущільнювальними кільцями та з'єднана зі штоком, що має ручку для повороту пробки, який відрізняється тим, що у верхній частині корпусу виконані сальникова камера та отвір для упора, а пробка виконана тонкостінною і конфігурація її внутрішніх сферичних поверхонь переходить зі сфери по радіусу в уступи, які мають прямий кут по відношенню до осі пробки

2 Кран за п 1, який відрізняється тим, що у сальниковій камері встановлена штуцерна гайка, через яку проходить шток

3 Кран за п 1, який відрізняється тим, що упор встановлений вертикально до корпусу та ручка має обмеження при повороті в секторі 90°

Корисна модель належить до трубопроводної арматури, зокрема, до кульових кранів, які можуть бути використані у магістралях, що транспортують газ, повітря, оливу, воду та пару від температури мінус 30°C до +225°C

Відомий кульовий кран за європейським патентом №0506 285, кл. F16K5/06, опубл. 30 09 1992р. містить металевий корпус з каналом для проходження текучого середовища, у якому укріплений поворотний запірний елемент у формі тіла обертання, який підтримується двома опорними ущільненнями

Запірний елемент має наскрізний отвір для проходження середовища, при цьому на зовнішній поверхні запірного елемента виконана виїмка, у якій рухливо укріплений елемент, за допомогою якого, в свою чергу, запірний елемент з'єднаний з приводом штока для передачі обертового моменту

Недоліком відомої конструкції є ненадійність рознімного з'єднання запірного елемента зі штоком за допомогою розташованого у виїмці елемен-

4 Кран за п 1, який відрізняється тим, що на зовнішніх поверхнях корпусу та патрубка виконані горизонтально розташовані ребра жорсткості

5 Кран за п 4, який відрізняється тим, що ребра мають висоту до 11 мм та округлення по радіусу

6 Кран за п 1, який відрізняється тим, що корпус та патрубок мають зустрічно розташовані фланці з сполученими отворами для з'єднання

7 Кран за п 1, який відрізняється тим, що магістральний фланець корпусу має отвори для з'єднання з трубопроводом

8 Кран за п 1, який відрізняється тим, що пробка має товщину стінки 3-4мм та виконана з корозійностійкого матеріалу

9 Кран за п 8, який відрізняється тим, що на внутрішній поверхні пробки виконані ребра жорсткості

10 Кран за п 8, який відрізняється тим, що у верхній частині пробки виконаний прямокутний паз для з'єднання зі штоком

11 Кран за пп 8, 10, який відрізняється тим, що у верхній частині пробки виконане потовщення матеріалу на висоту входження штока у паз

та, у паз якого входить кінець штока з додатково виконаними зубцями, шпонкою і шплицями

Відомий кульовий кран за свідоцтвом Російської Федерації на корисну модель №21632, кл. F16K5/04, F16K5/06, опубл. 27 01 2002р. містить циліндричний корпус, співвісно розташовані у ньому ущільнювальні кільця з електроізоляційного матеріалу, між якими розміщений запірний орган у вигляді кулі з центральним отвором, яка постачається штоком, який встановлено в отвір корпусу та має рукоятку для повороту

Ущільнювальні кільця виконані з консольними виступами, причому кожен консольний виступ по довжині має криволінійний профіль, який повторює сферичну форму охоплюваної поверхні кулі

Внутрішня поверхня одного кінця корпусу має різьбову ділянку, а іншого - виконана у вигляді частини конуса з вершиною в напрямку найближчого торця, при цьому на конусну поверхню нанесено електроізоляційне покриття

(13) U

(11) 5484

(19) UA

Недоліком відомого крана є відсутність герметичності при експлуатації та зменшений термін служби, тому що сферична форма на консольних виступах ущільнювальних кілець призводить до зносу запірної органів і до руйнування ущільнювальних кілець.

Відомий кульовий кран за свідоцтвом Російської Федерації на корисну модель №32850, кл. F16K5/06, опубл. 27.09.2003р. містить металеві корпус і патрубок, у каналах яких встановлена поворотна сферична пробка, до якої, в свою чергу, притискаються ущільнювальні та захисні кільця корпусу.

Через натискну втулку крана проходить шток, який з'єднаний з пробкою і має ручку для повороту.

Ущільнювальні кільця виконані з матеріалу «Графлекс».

Під ущільнювальними кільцями із «Графлексу» встановлені гумові кільця, які визначають роботу крана до температури +50°C.

Дану конструкцію крана приймаємо за прототип.

Недоліки прототипу наступні:

- складність конструкції крана, тому що натискна втулка встановлена між корпусом і патрубком, що збільшує габарити крана,
- недостатня герметичність крана через пошкодження матеріалу пробки, тому що в момент відкриття крана утворюється щільний зазор, через який потік робочого середовища проходить з великою швидкістю, створюючи кавітацію, яка руйнує ущільнювальні кільця, при цьому відбувається розгерметизація крана і різко знижується його термін служби.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення конструкції чавунних кульових кранів від відомого рівня техніки за рахунок зміни конфігурації внутрішніх сферичних поверхонь пробки, що забезпечує герметичність і підвищує термін служби крана в 1,5-1,8 рази.

Вирішення поставленої задачі забезпечує кульовий кран, який містить металеві корпус і патрубок, у каналах яких встановлена поворотна сферична пробка, яка притиснута ущільнювальними кільцями та з'єднана зі штоком, що має ручку для повороту, за рахунок того, що у верхній частині корпусу виконані сальникова камера та отвір для упора, а пробка виконана тонкостінною і конфігурація її внутрішніх сферичних поверхонь переходить зі сфери Б по радіусу R в уступи, які мають прямий кут  $\alpha$  по відношенню до осі пробки.

У сальниковій камері встановлена штучерна гайка, через яку проходить шток. Для поліпшення управління краном упор встановлений вертикально до корпусу та ручка має обмеження при повороті в секторі 90°.

Для жорсткості конструкції крана на зовнішніх поверхнях корпусу та патрубку виконані горизонтально розташовані ребра жорсткості, які мають висоту до 11мм та округлення по радіусу R<sub>1</sub>, що дає можливість застосування тонкостінної конструкції корпусу і патрубку.

Для з'єднання корпусу і патрубку разом, вони мають назустріч розташовані фланці з сполученими отворами, а магістральний фланець корпусу

має отвори для з'єднання з трубопроводом (не показаний).

Для зниження матеріалоемкості пробка має товщину стінки 3-4мм та виконана з корозійно-стійкого матеріалу.

Для жорсткості конструкції пробки на внутрішній поверхні пробки виконані ребра жорсткості.

Для створення повного контакту з'єднання пробки і штока у верхній частині пробки виконаний прямокутний паз та у цій же частині пробки виконане місцеве потовщення В матеріалу на висоту входження штока у паз.

Технічний результат, який досягається при використанні корисної моделі:

- створений кульовий запірний сальниковий фланцевий кран, корпус і патрубок якого виконані литими чавунними та мають тонкі стінки і ребра жорсткості, а сферична пробка виконана тонкостінною з корозійно-стійкого матеріалу з внутрішніми ребрами жорсткості, тобто кран виконаний міцним та надійним у час експлуатації,
- підвищений термін служби крана - ущільнювальні фторопластові кільця у корпусі практично не піддаються руйнуванню, тому що не здійснюється перепад тиску у момент відкриття крана, тобто на внутрішніх поверхнях пробки уступи з прямим кутом  $\alpha$  знижують швидкість потоку робочого середовища, зрівнюючи тиск, що зменшує кавітацію у момент щільного відкриття під час управління краном,
- збільшений контакт з'єднання пробки зі штоком, тому що у верхній частині пробки виконаний прямокутний паз та місцеве потовщення В матеріалу, що забезпечує міцність з'єднання та виключається зминання за рахунок запасу міцності, тобто створена тонкостінна конструкція пробки у вигляді міцного короба, яка полегшує управління краном.

Заявлений кульовий кран пояснюється нижчеподаним описом і кресленнями, де:

- Fig.1, Fig.2 - модель чавунного кульового крана, наприклад, на прохід 80мм,
- Fig.3, Fig.4 - кульовий кран у поперечному перерізі,
- Fig.5, Fig.6 - сферична пробка з корозійно-стійкого матеріалу,
- Fig.7 - вид А за Fig.1, корпус з боку магістрального фланця,
- Fig.8 - корпус з рукою (рукояткою) з боку магістрального фланця,
- Fig.9 - чавунний корпус крана з сальниковою камерою та отвором для упора,
- Fig.10 - винесення I за Fig.9,
- Fig.11 - винесення II за Fig.9,
- Fig.12 - ребро жорсткості корпусу і патрубку.

За корисною моделлю, кульовий кран містить литий чавунний корпус 1 та патрубок 2, у каналах 3 і 4 яких встановлена поворотна сферична пробка 5, яка притиснута у корпусі 1 ущільнювальними фторопластовими кільцями 6 і з'єднана зі штоком 7, у верхній частині якого встановлена ручка 8 (рукоятка) для повороту (див. Fig.1, Fig.2, Fig.3, Fig.4).

Канали 3 і 4 у корпусі 1 і патрубку 2 служать для входу та виходу потоку робочого середовища. На ручку 8 встановлена гайка 9.

На зовнішніх поверхнях корпусу 1 і патрубку 2 виконані ребра жорсткості 10, які розташовані горизонтально і мають висоту до 11мм та округлен-

ня по радіусу  $R_1$  (див. Фіг.1, Фіг.2, Фіг.3, Фіг.4, Фіг.12).

Корпус 1 і патрубок 2, які виконані з тонкими стінками і ребрами жорсткості 10 мають назустріч розташовані фланці 11 і 12 з сполученими отворами 13 для стягнення їх разом за допомогою болтів 14 з гайками 15 (див. Фіг.1, Фіг.2, Фіг.3, Фіг.4).

Магістральний фланець 16 корпуса 1 має отвори 17 для з'єднання з трубопроводом (не показаний) (див. Фіг.3, Фіг.4, Фіг.7, Фіг.8).

У верхній частині корпуса 1 крана виконані поруч сальникова камера 18 та отвір 19 для встановлення металевого упора 20 (див. Фіг.1, Фіг.2, Фіг.3, Фіг.4, Фіг.9).

Упор 20 встановлений вертикально до корпуса 1 і обмежує поворот ручки 8 у секторі  $90^\circ$  (див. Фіг.1, Фіг.2).

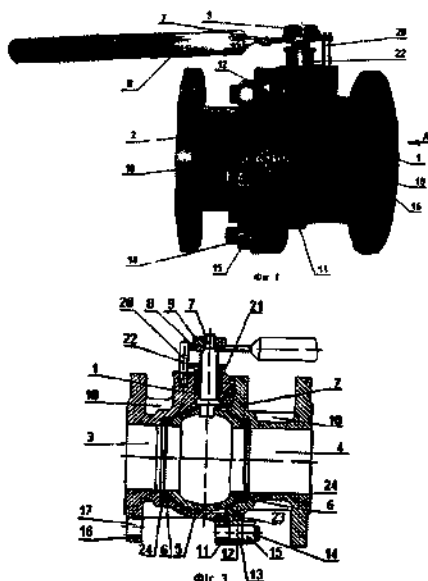
У сальниковій камері 18 встановлений шток 7 та ущільнювальні кільця 21, які утримуються за допомогою штуцерної гайки 22, встановленої у сальниковій камері 18 (див. Фіг.3, Фіг.4, Фіг.9).

Через штуцерну гайку 22 проходить шток 7 (див. Фіг.1, Фіг.2, Фіг.3, Фіг.4).

Кільця 21 виконані з ущільнювального матеріалу БР-1, який має пружні властивості, високу зносостійкість і теплостійкість [див. матеріали заявки №2003098642, дата подання 22.09.2003р. у "Украпатент"].

Для забезпечення герметичності крана між корпусом 1 і патрубком 2 встановлюється фторопластове ущільнювальне кільце, яке має перетин у формі однобічного клина 23 з поверхнею під кутом  $15^\circ$ , розташоване у виконаному розточенні корпуса 1 (див. Фіг.3, Фіг.4, Фіг.9, Фіг.11 і патент України №47230, кл. F16J15/12, F16J15/10, опубл. 15.04.2004р.).

Для створення лабіринтного ущільнення з ущільнювальними кільцями 6 під сферичну пробку 5, у корпусі 1 і патрубку 2 крана виконані гребінці 24 під кутом  $30^\circ$  [див. Фіг.3, Фіг.4, Фіг.9, Фіг.10 і патент України №47900, кл. F16K5/06, F16K5/20, опубл. 17.05.2004р.].



Сферична пробка 5 виконана тонкостінною з корозійно-стійкого матеріалу, наприклад, латуні або нержавіючої сталі і має товщину стінки 3-4мм (див. Фіг.3, Фіг.4, Фіг.5, Фіг.6).

Конфігурація внутрішніх сферичних поверхонь пробки 5 переходить зі сфери Б по радіусу R в уступи 25, які мають прямий кут  $\alpha$  по відношенню до осі пробки (див. Фіг.5, Фіг.6).

На внутрішній поверхні пробки 5 виконані ребра жорсткості 26, які створюють міцність пробки.

У верхній частині пробки 5 виконаний прямокутний паз 27 для повного контактного з'єднання з штоком 7, при цьому пробка у цій же частині має місцеве потовщення B матеріалу на висоту входження штока 7 у паз 27.

Для збереження крана в складських приміщеннях або для транспортування, канали 3 і 4 корпуса 1 і патрубку 2 закриваються заглушками 28, що виключає попадання бруду (див. Фіг.4).

При роботі крана у початковий момент відкриття крана шляхом повертання сферичної пробки 5 проти годинникової стрілки утворюється щільний зазор у корпусі 1, через який потік робочого середовища надходить у прохідний отвір 29 пробки 5 (див. Фіг.5, Фіг.6).

Уступи 25 у пробці 5 вирівнюють силу тиску за рахунок зниження швидкості потоку робочого середовища, який гаситься, що зменшує кавітацію.

Потік робочого середовища виходить з каналу 4 патрубку 2 з меншою швидкістю, а ущільнювальні фторопластові кільця 6 у корпусі 1 не піддаються руйнуванню і служать довше, тобто ресурс ущільнювальних кілець 6 підвищується на 30%.

Заявлена корисна модель кульового крана має високі ергономічні показники та подовжений термін служби у порівнянні з існуючими конструкціями кульових кранів і у порівнянні з засувками з чавуну має однакові будівельні довжини, але термін служби їх перевищує у три рази та у повному обсязі замінює чавунні засувки за параметрами призначення.

Кульові крани економічні в експлуатації, тому що не вимагають великих витрат на ремонт.

