



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43001 (13) U
(51) МПК (2009)
F16K 5/06
F16K 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗАПІРНИЙ КРАН З ПОВОРОТНИМ ЗАТВОРОМ З КОМБІНОВАНИМ ПРОХІДНИМ КАНАЛОМ

1

(21) u200902621

(22) 23.03.2009

(24) 27.07.2009

(46) 27.07.2009, Бюл. № 14, 2009 р.

(72) БІЛЕЦЬКИЙ ЯРОСЛАВ СЕМЕНОВИЧ, БІЛЕЦЬКИЙ МИРОСЛАВ СЕМЕНОВИЧ, КОЛОС ІГОР ЯРОСЛАВОВИЧ, КОЦКУЛИЧ ЯРОСЛАВ СТЕПАНОВИЧ

(73) БІЛЕЦЬКИЙ ЯРОСЛАВ СЕМЕНОВИЧ, БІЛЕЦЬКИЙ МИРОСЛАВ СЕМЕНОВИЧ, КОЛОС ІГОР ЯРОСЛАВОВИЧ, КОЦКУЛИЧ ЯРОСЛАВ СТЕПАНОВИЧ

(57) Запірний кран з поворотним затвором, що включає циліндричний корпус з внутрішньою кільцевою проточною, у якій повздовж горизонтальної осі виконані два радіальних отвори під шпindel та упор, і поворотний затвор, розміщений між двома сідлами, виготовленими із двох концентричних половин у вигляді циліндричних втулок, підпружинених пружиною, з можливістю зворотно-поступального руху сідел у вертикальній площині

2

корпусу і обертowego руху затвора відносно горизонтальної осі корпусу з взаємодією затвора з поверхнею сідел зі зміною розміру прохідного каналу затвора у більшу або меншу сторону на величину, що обмежена типорозміром бурильної труби, який відрізняється тим, що поворотний затвор виконаний у формі кулі з комбінованим прохідним каналом у вигляді трьох еліптичних прохідних отворів, при цьому верхнє із сідел підпружинене циліндричною пружиною, а нижнє оснащене кріпильним вузлом із двох дисків і ущільнюючого кільця/сальника, котрий фіксаційною гайкою забезпечує цілісність конструкції і кінематику зв'язку поворотного затвора з сідлами, і комбінованою формою прохідного каналу затвора, властивим кульовому затвору обертowym рухом відносно горизонтальної осі корпусу, забезпечує плавну зміну розміру прохідного каналу і відповідну плавність парціального тиску розподілом прохідної рідини по еліптичних прохідних отворах.

Корисна модель відноситься до трубопровідної арматури, зокрема до запірних кранів, які можуть бути застосовані в машинобудуванні для газової, нафтової, хімічної промисловості і в інших галузях народного господарства, а саме в бурінні для перекриття каналів при наявних нафтогазових проявах.

Відомий кульовий кран, який включає корпус, у якому розміщені поворотний затвор з циліндричним отвором, що з'єднаний з шпинделем через кулачкову муфту, і рухомі сідла з ущільнюючими кільцями та з фторопластовими манжетами, які встановлені з можливістю взаємодії із поверхнею затвора (Україна, патент № 43274 (А), F16 K 5/20, бюл. № 10, 2001р.).

Однак цей кран має визначений прохідний отвір (канал), а отже, може застосовуватись тільки до бурильного інструмента, котрий має пропускну здатність, яка визначена таким же розміром отвору прохідного каналу. І хоча поворотний кульовий затвор забезпечений вільним переміщенням - є "плавучий", він має кінематичний зв'язок, який по-

требує прикладання "додаткового" зусилля для закриття/відкриття крана, через збільшення крутного моменту. Крім того, фланцеве виконання циліндричного корпусу, який з'єднаний болтовим з'єднанням (шпильками), ускладнює процес та збільшує термін зборки крана.

Найближчим за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, є запірний кран, що включає корпус, у якому розміщені поворотний затвор з циліндричним отвором, що з'єднаний з шпинделем через кулачкову муфту, і рухомі сідла з ущільнюючими кільцями та з фторопластовими манжетами, які встановлені з можливістю взаємодії із поверхнею затвора, в якому поворотний затвор виконаний у формі еліпсоїда і сідла виготовлені з двох концентричних половин у вигляді циліндричних втулок та оснащені циліндричними пружинами з можливістю зворотно-поступального руху сідел у вертикальній площині корпусу, що фіксується гайкою, крім того затвору властивий обертовой рух відносно горизонтальної осі, який забезпечує зміну розміру прохідного каналу у більшу або меншу

(13) U

(11) 43001

(19) UA

сторону, у бік циліндричного отвору затвору на величину Δ , де Δ є різниця між розмірами двох найближчих прохідних каналів бурового інструмента - розмір кожного із яких визначений типорозміром труби, при цьому корпус є циліндричний і має внутрішню кільцеву проточку, у якій повздовж горизонтальної осі виконані два радіальних отвори під шпіндель та упор (Україна, патент № 29461, F16 K 5/00, F16 K 5/06, бюл. № 1, 2008р.).

Однак цей запірний кран хоч і дає можливість забезпечити зміну розміру прохідного каналу і одночасного зниження крутного моменту у процесі закриття/відкриття крана, все ж наділений недостатніми гідравлічними характеристиками, пов'язаними залежністю зміни прохідного каналу з плавністю регулювання парціального тиску в процесі відкриття/закриття крана.

В основу корисної моделі поставлена задача створення нового, більш вдосконаленого пристрою, придатного для плавного перекриття прохідного каналу бурильного інструмента - бурильних труб шляхом зміни форми прохідного каналу поворотного затвора і надання затвору нового кінематичного взаємозв'язку з сідлами забезпечити можливість позиційної зміни розміру прохідного каналу, плавність регулювання подачі сумарного парціального тиску і гідравлічних характеристик у процесі закриття/відкриття крана.

Поставлена задача корисної моделі вирішується тим, що в запірному крані, який має циліндричний корпус з внутрішньою кільцевою проточкою, у якій повздовж горизонтальної осі виконано два радіальних отвори під шпіндель та упор, і поворотний затвор розміщений між двома сідлами, виготовленими із двох концентричних половин у вигляді підпружинених циліндричних втулок, з можливістю зворотно-поступального руху сідел у вертикальній площині корпусу і обертового руху затвора відносно горизонтальної осі корпусу з взаємодією затвора з поверхнею сідел зі зміною розміру прохідного каналу затвора у більшу або меншу сторону на величину, що обмежена типорозміром бурильної труби, згідно корисної моделі, поворотний затвор виконаний у формі кулі з комбінованим прохідним каналом у вигляді трьох еліптичних прохідних отворів, при цьому верхнє із сідел, підпружинене циліндричною пружиною, а нижнє оснащене кріпильним вузлом, із двох дисків і ущільнюючого кільця/сальника, котрий фіксаційною гайкою забезпечує цілісність конструкції і кінематику зв'язку поворотного затвора з сідлами, і комбінованою формою прохідного каналу затвора, властивим кульовому затвору обертовим рухом відносно горизонтальної осі корпусу, забезпечує плавну зміну розміру прохідного каналу і відповідну плавність парціального тиску, розподілом прохідної рідини по еліптичних прохідних отворах.

За рахунок ознак, а саме їх сукупності, що поворотний затвор виконаний у формі кулі з комбінованим прохідним каналом у вигляді трьох еліптичних отворів, а також за рахунок того, що тільки одне із сідел оснащене циліндричною пружиною, а інше - додатковою прокладкою, котра фіксується гайкою, забезпечує цілісність конструкції і кінематику зв'язку поворотного затвора з сідлами, маємо

достатнє рішення для виконання поставленої задачі.

Так, поворотний затвор у формі кулі з комбінованим прохідним каналом у вигляді трьох еліптичних отворів дає можливість задавати крану ту, чи іншу величину пропуску, зокрема змінювати величину прохідного каналу за рахунок перекриття внутрішнього діаметру сідел на величину повної або часткової пропускної здатності трьох еліптичних отворів затвора і відповідну плавність парціального тиску розподілом прохідної рідини по кожному із трьох еліптичних прохідних отворів з запобіганням впливу можливих негативних гідравлічних проявів на буровий інструмент.

Також запропонований приватний випадок виконання сідел, з підпружиненням тільки одного із них, що дає можливість підвищити надійність кінематики зв'язку, цілісність та герметичність конструкції. Поряд з цим те, що поворотний затвор у формі кулі залишається "плавучим" відносно шпинделя та упора, внаслідок розміщення останніх на одній горизонтальній осі, як і те, що одне із сідел є теж "плавучим", забезпечується зниження крутного моменту у процесі закриття/відкриття крана, тобто усувається потреба у прикладанні надлишкового зусилля для закриття чи відкриття крана.

Отже таке запропоноване комплексне вирішення поставленої задачі зумовлює підвищення гідравлічних характеристик і відповідно експлуатаційних властивостей пристрою.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням.

На фіг. 1 схематично наведено запропонований запірний кран з поворотним затвором з комбінованим прохідним каналом, на фіг. 2 - форма поворотного затвора і комбінованого прохідного каналу, на фіг. 3 - розміщення поворотного затвора в сідлах в позиції часткової пропускної здатності (розріз по діагоналі найбільшого еліптичного отвору), на фіг.4 - розміщення поворотного затвора в сідлах в закритій позиції.

Запірний кран складається із циліндричного корпусу 1, який має внутрішню кільцеву проточку 2 (камеру), у якій розміщений поворотний затвор 3 у формі кулі з комбінованим прохідним каналом у вигляді трьох еліптичних отворів 4, що з'єднаний з шпинделем 5 через кулачкову муфту 6 з упором 7. Причому, останні встановлені у двох радіальних отворах (на фіг. не показано) повздовж горизонтальної осі. Затвор (3) кінематично зв'язаний з сідлами 8, виготовленими з двох концентричних половин у вигляді циліндричних втулок, одне з яких, як приклад нижнє, підпружинене циліндричною пружиною 9 і має змогу здійснювати зворотно-поступальний рух у вертикальній площині корпусу (1), який фіксується (задається) знизу упором 10 кільцевої проточки (2) і зверху фіксаційною гайкою 11. Поряд з цим, одне із сідел (8), як приклад верхнє, оснащене кріпильним вузлом із двох дисків, верхнього 12 і нижнього 13, з ущільнюючим кільцем/сальником 14. Для забезпечення герметичності шпіндель (5) і упор (7) споряджені прокладкою 15 і кільцями 16 і 17.

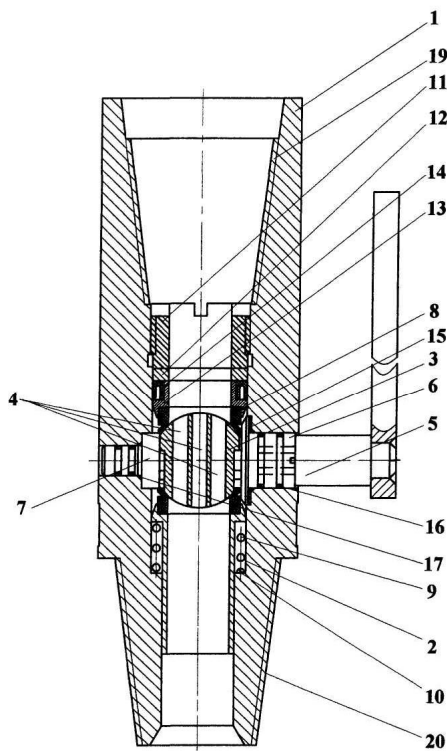
Запірний кран працює таким чином.

Зібраний запірний кран може бути фіксований у трьох станах: знаходитися у повному відкритому положенні, коли поворотний затвор 3 зміщений у бік прохідного каналу з розміщенням трьох еліптичних отворів 4 вертикально (Фіг.1) - максимальна пропускна здатність крана; у частково відкритому положенні, коли поворотний затвор 3 зміщений у бік прохідного каналу з розміщенням часткової відкритості прохідних еліптичних отворів (Фіг.3) і у повністю закритому положенні, коли сікла 8 повністю перекривають усі три еліптичні отвори (Фіг.4).

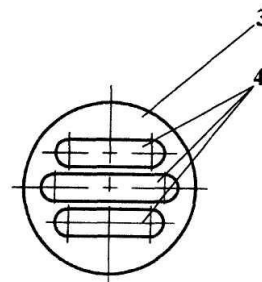
За потреби встановити запірний кран на бурильному інструменті із прохідним каналом, що відповідає максимальній пропускній здатності, ключем 18 повертають шпindel 5, встановлюючи поворотний затвор у положення з вертикальним розміщенням еліптичних отворів 4 вздовж прохідного каналу корпусу 1, за якого запірний кран, встановлений на бурильному інструменті за допомогою різьбових внутрішніх і зовнішніх різьбових елементів (19 і 20 відповідно), передбачених на корпусі 1, знаходиться у відкритому положенні.

При необхідності зміни пропускної здатності запірного крана, після повороту шпинделя 5 на певний кут, а саме за допомогою кулачкової муфти 6 забезпечується переміщення (обертання) затвора 3, і самовстановлення сідел 8, що є прилягаючі через наявність кільцевої пружини 9 і кріпильного вузла з двох дисків 12 і 13 з ущільнюючим кільцем/сальником 14, досягається фіксування крана у необхідному положенні з забезпеченням заданої пропускної здатності через еліптичні отвори (4) - максимальної (Фіг.1), часткової (положення затвора на Фіг.3), чи у повністю перекритому стані (Фіг.4).

Цим самим надається можливість позиційно змінювати величину прохідного каналу запірного крана в більшу або в меншу сторону залежно від типорозміру бурового інструмента та від наявних нафтогазових проявів, забезпечуючи при цьому плавність регулювання подачі сумарного парціального тиску і гідравлічних характеристик крану в процесі його закриття/відкриття.



Фіг. 1



Фіг. 2

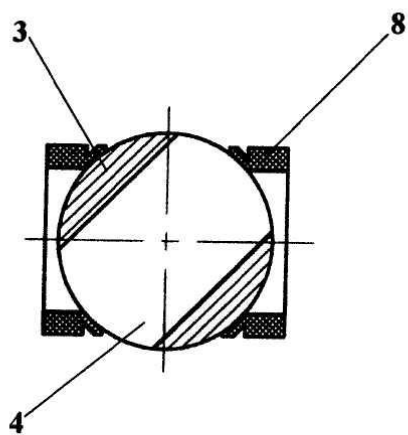


Fig. 3

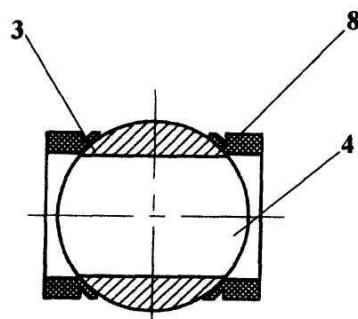


Fig. 4