



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87484** (13) **C2**  
(51) **МПК (2009)**  
**E21B 4/00**  
**E21B 34/00**  
**E21B 21/10 (2006.01)**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) ПЕРЕЛИВНИЙ-ЗВОРОТНИЙ КЛАПАН

1

(21) а200608860  
(22) 08.08.2006  
(24) 27.07.2009  
(46) 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.  
(72) СИМОНЯН АРКАДІЙ АМАЯКОВИЧ, КУЛИК  
РОМАН ІВАНОВИЧ, ВІТРИК ВІТАЛІЙ ГРИГОРОВИЧ,  
ГОРОБЕЦЬ МИХАЙЛО ГРИГОРОВИЧ  
(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-  
ЛЬНІСТЮ "НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"БУРОВА ТЕХНІКА"  
(56) SU 898028 A1, 15.01.1982  
SU 1797293 A1, 10.03.1995  
CA 2364348 A1, 03.06.2003  
GB 2227771 A, 08.08.1990  
RU 2224866 C1, 27.02.2004  
SU 258982 A1, 12.12.1969  
US 4364407 A, 21.12.1982  
US 4590998 A, 27.05.1986  
(57) 1. Переливний-зворотний клапан, який містить  
порожнистий корпус клапана з верхнім і нижнім  
перевідниками, всередині якого розташований  
корпус плунжера, всередині якого розташований  
порожнистий плунжер, виконаний заглушеним зни-  
зу і підпружинений співвісним пружним елементом,  
порожнина біля верхнього перевідника виконана з  
можливістю гідравлічного зв'язку у верхньому по-  
ложенні плунжера з верхніми радіальними отво-

2

рами плунжера, отворами корпусу плунжера і ра-  
діальними отворами корпусу клапана, можливістю  
гідравлічного зв'язку у нижньому положенні плун-  
жера з нижніми радіальними отворами плунжера і  
порожниною біля нижнього перевідника, східчасту  
втулку, розташовану у виточці корпусу клапана,  
який **відрізняється** тим, що корпус плунжера роз-  
ташований у виточці корпусу клапана над втулкою,  
плунжер виконаний складеним із верхньої і ниж-  
ньої частин, які зв'язані між собою елементами  
зв'язку, які виконані з утворенням між ними нижніх  
радіальних отворів плунжера, внутрішня поверхня  
втулки виконана з круговою виточкою з плавним  
і/або багатосхідчастим збільшенням діаметра з  
верху до низу і розташована на рівні нижніх раді-  
альних отворів плунжера у нижньому його поло-  
женні, пружний елемент і плунжер розташовані  
рознесеними вздовж спільної осі.

2. Клапан за п. 1, який **відрізняється** тим, що  
елементи зв'язку частин плунжера виконані як пе-  
ріодично розташовані зубці, близькі до прямокут-  
ної форми, зв'язані з осьовим стержневим висту-  
пом дна порожнини плунжера, торець якого  
виконаний конусоподібним.

3. Клапан за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим,  
що втулка виконана з твердого спеченого сплаву,  
наприклад вольфрамкобальтового сплаву ВК-8.

Винахід стосується галузі буріння нафтогазо-  
видобувних та • геологорозвідувальних свердловин і може бути використаним при бурінні з вико-  
ристанням гвинтових вибійних двигунів.

Відомий переливний-зворотний клапан (авт.св.  
SU №1797293, МКВ E21B4/00), який містить поро-  
жнистий корпус клапана з верхнім і нижнім переві-  
дниками, всередині якого розташований корпус  
плунжера, виконаний як порожнистий фланець з  
вертикальними отворами, розташованими навколо  
осьової порожнини, всередині корпусу плунжера і  
біля його нижнього торця розташований порожни-  
стий плунжер, виконаний заглушеним знизу і під-  
пружинений співвісним пружним елементом, вико-  
наний як шток, який містить тарілку з  
вертикальними отворами, розташованими навколо

осьової порожнини. Тарілка виконана з можливі-  
стю взаємодії з верхнім сідлом на нижній частині  
корпусу плунжера і нижнім сідлом на східчастій  
втулці, розташованій у виточці корпусу клапана.  
Порожнина біля верхнього перевідника виконана  
з можливістю гідравлічного зв'язку у верхньому  
положенні плунжера з отворами корпусу плунже-  
ра, кільцевим отвором між тарілкою і нижнім сід-  
лом та радіальними отворами корпусу клапана,  
можливістю гідравлічного зв'язку у нижньому по-  
ложенні плунжера з отворами корпусу плунжера,  
кільцевим отвором між тарілкою і верхнім сідлом,  
вертикальними отворами тарілки та порожниною  
біля нижнього перевідника. Пружний елемент ви-  
конаний всередині плунжера. Клапан містить еле-

(13) **C2**  
(11) **87484**  
(19) **UA**

мент з внутрішньою поверхнею, виконаною із змінним діаметром.

Співпадають з суттєвими ознаками відомого переливного клапана порожнистий корпус клапана з верхнім і нижнім перевідниками, всередині якого розташований корпус плунжера, всередині якого розташований порожнистий плунжер, виконаний заглушеним знизу і підпружинений співвісним пружним елементом. Порожнина біля верхнього перевідника виконана з можливістю гідравлічного зв'язку у верхньому положенні плунжера з отворами корпусу плунжера і радіальними отворами корпусу клапана, можливістю гідравлічного зв'язку у нижньому положенні плунжера з отворами плунжера і порожниною біля нижнього перевідника. Східчаста втулка, розташована у виточці корпусу клапана. Клапан містить елемент з внутрішньою поверхнею, виконаною із змінним діаметром.

При використанні відомого переливного клапана через значне відхилення пропускних отворів гідравлічного потоку від прямолінійності і, як наслідок, проходження через них промивальної рідини з надмірною турбулентністю, утворюється надмірний гідравлічний опір промивальній рідині.

Відомий переливний клапан (авт.св. SU №898028, МКВ E21B4/00, 34/00), вибраний за найближчий аналог, який містить порожнистий корпус клапана з верхнім і нижнім перевідниками, всередині якого розташований корпус плунжера, всередині якого розташований порожнистий плунжер, виконаний заглушеним знизу і підпружинений співвісним пружним елементом. Порожнина біля верхнього перевідника виконана з можливістю гідравлічного зв'язку у верхньому положенні плунжера з верхніми радіальними отворами плунжера, отворами корпусу плунжера і радіальними отворами корпусу клапана, можливістю гідравлічного зв'язку у нижньому положенні плунжера з нижніми радіальними отворами плунжера і порожниною біля нижнього перевідника. Корпус плунжера містить верхнє сидло з вертикальними отворами, розташованими навколо вертикальної осі корпусу плунжера і виконаними з можливістю їх перекриття тарілкою, зв'язаною з верхньою частиною корпусу плунжера, і зв'язаною з гайкою, яка нагвинчена на цю частину корпусу. Корпус плунжера містить нижнє сидло, виконане з можливістю його перекриття зовнішнім кільцевим виступом низу плунжера. Містить східчасту втулку, розташовану у виточці корпусу клапана. Пружний елемент розташований між корпусом плунжера і плунжером.

Співпадають з суттєвими ознаками відомого переливного клапана порожнистий корпус клапана з верхнім і нижнім перевідниками, всередині якого розташований корпус плунжера, всередині якого розташований порожнистий плунжер, виконаний заглушеним знизу і підпружинений співвісним пружним елементом. Порожнина біля верхнього перевідника виконана з можливістю гідравлічного зв'язку у верхньому положенні плунжера з верхніми радіальними отворами плунжера, отворами корпусу плунжера і радіальними отворами корпусу клапана, можливістю гідравлічного зв'язку у нижньому положенні плунжера з нижніми радіальними отворами плунжера і порожниною біля нижнього пере-

водника. Східчаста втулка, розташована у виточці корпусу клапана.

Недолік найближчого аналогу такий, як у попереднього аналога.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення переливного-зворотного клапана, в якому шляхом конструктивних змін зменшують відхилення пропускних отворів гідравлічного потоку від прямолінійності і за рахунок цього зменшують турбулентність проходження через них промивальної рідини та зменшують надмірний гідравлічний опір промивальній рідині.

Ця задача вирішується тим, що в переливному-зворотному клапані, який містить порожнистий корпус клапана з верхнім і нижнім перевідниками, всередині якого розташований корпус плунжера, всередині якого розташований порожнистий плунжер, виконаний заглушеним знизу і підпружинений співвісним пружним елементом, порожнина біля верхнього перевідника виконана з можливістю гідравлічного зв'язку у верхньому положенні плунжера з верхніми радіальними отворами плунжера, отворами корпусу плунжера і радіальними отворами корпусу клапана, можливістю гідравлічного зв'язку у нижньому положенні плунжера з нижніми радіальними отворами плунжера і порожниною біля нижнього перевідника, східчасту втулку, розташовану у виточці корпусу клапана, згідно з винаходом корпус плунжера розташований у виточці корпусу клапана над втулкою, плунжер виконаний складеним із верхньої і нижньої частин, які зв'язані між собою елементами зв'язку, які виконані з утворенням між ними нижніх радіальних отворів плунжера, внутрішня поверхня втулки виконана з круговою виточкою з плавним і/або багатосхідчастим збільшенням діаметру зверху до низу і розташована на рівні нижніх радіальних отворів плунжера у нижньому його положенні, пружний елемент і плунжер розташовані рознесеними вздовж спільної осі.

Крім того, елементи зв'язку частин плунжера виконані як періодично розташовані зубці, близькі до прямокутної форми, зв'язані з осьовим стержневим виступом дна порожнини плунжера, торець якого виконаний конусоподібним.

Крім того, втулка виконана з твердого спеченого сплаву, наприклад вольфрамокобальтового сплаву ВК-8.

Сукупність наведених основних ознак переливного-зворотного клапана забезпечує покращення умов проходження промивальної рідини, зменшення гідравлічного опору в порівняно випрямлених каналах і, як додатковий позитивний ефект, дає можливість збільшити пропускну здатність клапана для проходження промивальної рідини при однакових зовнішніх діаметрах відомого і запропонованого клапанів.

На Фіг.1 зображено схематично загальний вид переливного-зворотного клапана, на Фіг.2 - його переріз у місці розташування елементів зв'язку.

Переливний-зворотний клапан містить порожнистий корпус 1 клапана з верхнім перевідником 2 і нижнім перевідником 3, який виконаний як продовження корпусу клапана 1. Всередині корпусу клапана 1 розташовані корпус плунжера 4 і порожнис-

тий плунжер, який виконаний складеним із верхньої частини 5 плунжера і нижньої частини 6 плунжера. Радіальні отвори 7 корпусу клапана, радіальні отвори 8 корпусу плунжера і верхні радіальні отвори 9 плунжера виконані з можливістю їх гідравлічного зв'язку у верхньому положенні плунжера, яке відповідає розвантаженому стану пружини 10, зв'язаної з виступом на нижній частині корпусу клапана 1. На вході радіальних отворів 7 корпусу клапана встановлені фільтри 11. Верхні радіальні отвори 9 зв'язані між собою круговою проточкою 12. Число верхніх радіальних отворів 9 плунжера може бути збільшено порівняно з числом інших зв'язаних з ними отворів. Періодично розташовані прямокутні зубці 13 торця частини 5 плунжера зв'язані шпильками 14 з осовим стержневим виступом 15 частини 6 плунжера, виконаної з конусним торцем, який є елементом заглушки плунжера. При цьому між зубцями 13 утворені другі радіальні отвори 16 плунжера з можливістю їх гідравлічного зв'язку з порожниною корпусу клапана 1 біля нижнього переводника в нижньому положенні плунжера, яке відповідає навантаженому стану пружини 10, яка зв'язана з опорною втулкою 17. Втулка 18 виконана з круговою виточкою з плавним збільшенням діаметру зверху до низу і розташована на рівні нижніх радіальних отворів 16 плунжера у нижньому його положенні. Втулка 18 виконана з вольфрамкобальтового сплаву ВК-8. Ущільнюючі кільця позначені позиціями 19, 20 і 21. Пружина 10 і плунжер розташовані рознесеними вздовж спільної осі, при цьому пружину 10, як варіант, розташовують над зв'язаним з нею плунжером.

Переливний-зворотний клапан працює таким чином.

Верхнім перевідником 2 і нижнім перевідником 3 переливний-зворотний клапан з'єднують з компоновкою бурильного інструменту між гвинтовим вибійним двигуном і бурильними трубами, які на рисунку не показані. При спусканні переливного-зворотного клапана в свердловину пружина 10 знаходиться в розвантаженому стані, плунжер - у верхньому своєму положенні. Через радіальні отвори 7 корпусу клапана, радіальні отвори 8 корпусу плунжера і перші радіальні отвори 9 плунжера промивальна рідина перетікає із затрубного простору в порожнину корпусу клапана 1 біля верхнього переводника 2 і бурильні труби. Потік промивальної рідини через кругову проточку 12 компенсує неспівпадання осей перших радіальних отворів 9 з осями радіальних отворів 7 і радіальних отворів 8. Фільтри 11 і корпус плунжера 4, який перекриває

другі радіальні отвори 16 плунжера, запобігають попаданню часток шламу до гвинтового вибійного двигуна.

З метою промивання свердловини або здійснення буріння промивальну рідину подають в бурильні труби і під її напором переміщують плунжер з верхнього положення в нижнє. Верхня частина 5 плунжера і нижня частина 6 плунжера завдяки з'єднанню прямокутних зубців 13, шпильок 14 з виступом 15 рухаються як одне ціле. Навантажують пружину 10 до моменту приведення в контакт опорної втулки 17 з виступом на нижній частині корпусу клапана 1. При цьому промивальну рідину спрямовують конусним торцем стержневого виступу 15 в нижні радіальні отвори 16 плунжера, яка по мірі збільшення гідравлічного контакту з порожниною, сформованою за допомогою втулки 18 поступово вводить гвинтовий вибійний двигун в робочий режим, не спричиняючи гідравлічного удару. У варіанті встановлення втулки 18 з круговою виточкою з багатосхідчастим збільшенням діаметру зверху до низу вказаний гідравлічний контакт змінюється в часі, що спричиняє коливання, які сприяють кращому очищенню робочих елементів гвинтового вибійного двигуна від мілких часток шламу, якщо таке забруднення частково відбувається. Ущільнююче кільце 19 запобігає перетіканню промивальної рідини в місці розташування пружини 10.

Перед проведенням підйомної операції подачу промивальної рідини зупиняють і пружиною 10 переміщують плунжер з нижнього положення у верхнє. Ущільнюючі кільця 20 і 21 ущільнюють зазори в суміжних елементах конструкції і виконують певну амортизуючу функцію. В залежності від властивостей гірських порід, із набору втулок 18 встановлюють найбільш ефективну за формою або матеріалом втулки.

Запропонований переливний-зворотний клапан має підвищену пропускну здатність для проходження промивальної рідини, порівняно з найближчим аналогом - в 1,1-1,4 рази для різних діаметрів компоновки бурильного інструменту, що сприяє покращенню його експлуатаційних характеристик, збільшенню ресурсу. Використання такого клапана технологічно більш зручне, порівняно з використанням окремих переливного і зворотного клапана, які з'єднані у компоновці. Переливний-зворотний клапан запобігає ускладненням та виникненню аварійних ситуацій як при здійсненні спуско-підйомних операцій, так і при експлуатації гвинтового вибійного двигуна.

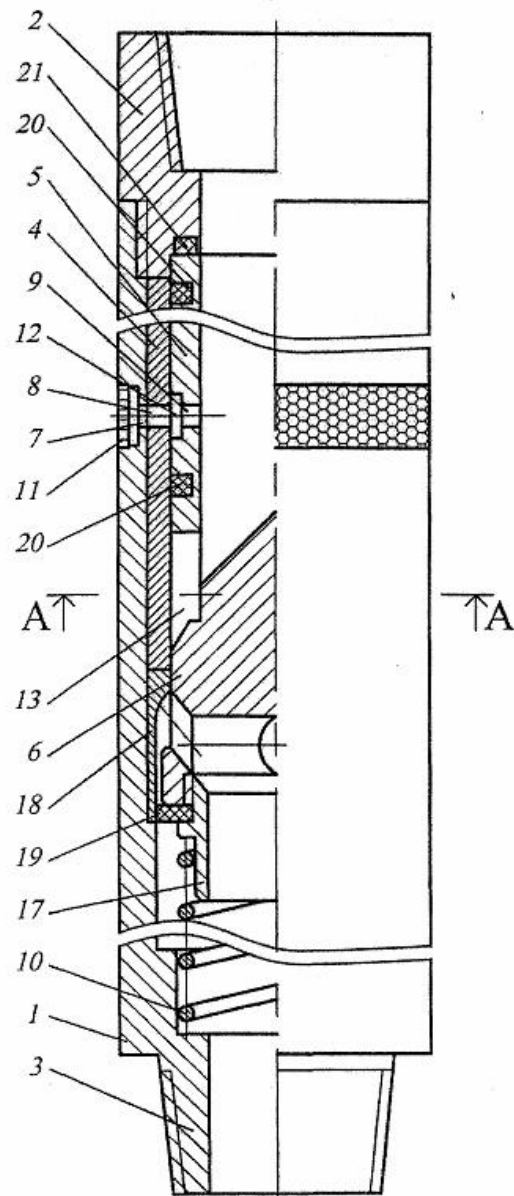


Fig. 1

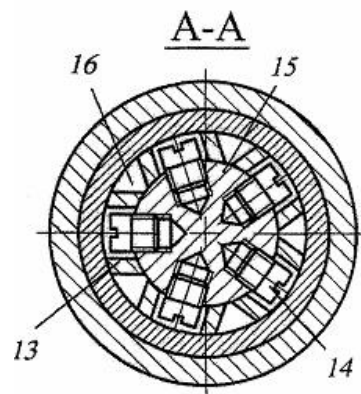


Fig. 2

