



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89235 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
E21B 34/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) ЦИРКУЛЯЦІЙНИЙ КЛАПАН

1

(21) а200713827

(22) 10.12.2007

(24) 11.01.2010

(46) 11.01.2010, Бюл.№ 1, 2010 р.

(72) ГАРАСИМІВ ГРИГОРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, КОС-  
ТРИБА ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕ-  
ХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(56) SU 1509514 A1, 23.09.1989

SU 618536 A1, 05.08.1978

SU 1139828 A, 15.02.1985

UA 68261 A, 15.07.2004

GB 2334276 A, 18.08.1999

US 5048611 A, 17.09.1991

Абдуллаев Ю.Г., Велиев Т.К., Джафаров Ш.Т. Мо-  
нтаж, експлуатація і ремонт обладнання фонтан-  
них і нагнетательних скважин. - М.: Недра,  
1989. - С. 166-172, рис. 53(57) Циркуляційний клапан, котрий містить корпус  
з розміщеними в один ряд радіальними каналами,  
ступінчасті золотник та ствол, пружину і зрізні гви-  
нти, який **відрізняється** тим, що додатково вклю-  
чає фіксатор, виконаний у вигляді двох півтулок,

2

кільце, різьбову і стопорну втулки, золотник додатково містить клапан і радіальні канали, ствол додатково включає сідло клапана і радіальну канавку, корпус додатково містить другий ряд радіальних каналів і внутрішню канавку, причому золотник розміщений між стволом, що являє собою нерухомий ступінчастий плунжер, та корпусом, радіальні канали якого зміщені відносно радіальних каналів золотника в сторону його переміщення на величину ходу золотника при проведенні технологічних операцій, який взаємодіє із підпружиненим фіксатором, встановленим у внутрішню канавку корпусу з можливістю переміщення його до упору у торець внутрішньої канавки та перекриттям золотником радіальних каналів корпусу, в нижній частині якого закріплені різьбова втулка із розміщеним в ній кільцем і стопорна втулка, а у верхній частині закріплені зрізні гвинти, що встановлені у радіальну канавку ствола, та розміщений другий ряд радіальних каналів, при цьому уступи по кінцях золотника виконані з однаковою площею поперечного перерізу.

Винахід стосується нафтогазовидобувної га-  
лузі і використовується як для сполучення затруб-  
ного простору експлуатаційної свердловини з поро-  
жниною підйомних труб при проведенні  
технологічних операцій, так і при аварійному глу-  
шінні свердловини.

Відомий циркуляційний клапан для проведен-  
ня технологічних операцій (Монтаж, експлуатація  
і ремонт обладнання фонтанних і нагнетате-  
льних скважин. Справочник рабочего / Абдулаев  
Ю.Г., Велиев Т.К., Джафаров Т.К. - М.: Недра,  
1989, с. 166-170, рис.53), що містить корпус з раді-  
альними отворами, гільзу з буртиком на внутрішній  
поверхні та з радіальними отворами і ущільнення.  
Причому, буртик гільзи використовується для за-  
чеплення з нею фіксуючого інструменту канатно-  
транспортної техніки при переміщенні гільзи в кор-  
пусі клапана з відкриванням-закриванням його  
отворів.

Використання відомого циркуляційного клапа-  
на для проведення технологічних операцій має  
суттєві недоліки. Зокрема, управління клапаном  
при проведенні цих робіт здійснюється з устя све-  
рдловини з допомогою штовхачів, які разом з на-  
бором інструментів канатної техніки спускають у  
свердловину, що робить процес проведення тех-  
нологічних операцій трудомістким і з високою вар-  
тістю виконаних робіт.

Найбільш близьким аналогом пристрою для  
технологічних операцій, що заявляється вибра-  
ним, як найближчий аналог, є пристрій для цирку-  
ляції рідини в свердловині, що містить корпус з  
радіальними каналами, підпружинений пустотілий  
ступінчастий шток, який утворює з ним камеру ни-  
зького тиску, пустотілий поршень, гільзу, гайку і  
перепускний клапан, причому ступінчастий шток  
розміщений в корпусі, а гільза встановлена між ним  
та штоком і утворює з корпусом гальмівний канал.  
При цьому перепускний клапан, встановлений в

(13) C2

(11) 89235

(19) UA

гільзі з можливістю сполучення камери низького тиску з простором за корпусом. Пустотілий поршень розміщений між штоком і корпусом з можливістю перекриття радіальних каналів останнього, а на штоці розміщена гайка з можливістю взаємодії її з пустотілим поршнем. Управління пристроєм для сполучення затрубного простору чи його закриття здійснюється з устя свердловини створенням тиску в порожнині насосно-компресорних труб (а.с. СРСР №1509514, кл. Е 21 В 34/06, 1987).

Використання відомого пристрою має певні недоліки і обмеження у застосуванні.

Зокрема, використання найближчого аналога в комплексі свердловинного обладнання не дозволить використовувати відомі циркуляційні клапани для аварійного глушіння свердловини (Монтаж, експлуатація і ремонт оборуодования фонтанних и нагнетательных скважин. Справочник рабочего / Абдулаев Ю.Г., Велиев Т.К., Джафаров Т.К. - М.: Недра, 1989, с.166-172, с. 174, рис.5.4). Оскільки з'єднання затрубного простору свердловини з порожниною підйомних труб здійснюється за рахунок зрізання мембрани або зрізних гвинтів та переміщенням золотника відносно ствола клапана під дією значно більшому за числовим значенням тиску, ніж при проведенні технологічних операцій, то в комплексі обладнань буде спрацьовувати тільки клапан для технологічних операцій. Тобто, з'єднання затрубного простору свердловини з порожниною підйомних труб буде періодичним і то при наявності тиску рідини, більшого за статичний. Це унеможливує проведення аварійних робіт і опорожнення колони підйомних труб при підніманні їх із свердловини від продукції свердловини.

Крім того, конструкція пропускного клапана найближчого аналога, в якості якого використане еластичне кільце, є ненадійною, що приводить до розгерметизації камери низького тиску і непридатності пристрою для подальшої експлуатації.

Загальними суттєвими ознаками відомих пристроїв для циркуляції рідини та пристрою, що заявляється є корпус з радіальними каналами, ступінчасті золотник та ствол, пружина і зрізні гвинти.

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою, який би забезпечив циркуляцію рідини при проведенні як технологічних, так і ремонтних робіт, а управління пристроєм здійснювати з устя свердловини створенням тиску рідини у порожнині підйомних труб. За рахунок цього знижується трудомісткість проведення ремонтних робіт, підвищується безпечність та виробнича культура робіт при підніманні колони насосно-компресорних труб разом із колоною насосних штанг, зменшуються витрати на ремонт свердловини.

Поставлена задача вирішується наступним чином.

У відомому циркуляційному клапані, котрий містить корпус з розміщеними в один ряд радіальними каналами, ступінчасті золотник та ствол, пружину і зрізні гвинти, додатково включає фіксатор, виконаний у вигляді двох піввулок, кільце, різьбову і стопорну втулки, золотник додатково містить клапан і радіальні канали, ствол додатково

включає сідло клапана і радіальну канавку, корпус додатково містить другий ряд радіальних каналів і внутрішню канавку, причому золотник розміщений між штоком, що являє собою нерухомий ступінчастий плунжер, та корпусом, радіальні канали якого зміщені відносно радіальних каналів золотника в сторону його переміщення на величину ходу золотника при проведенні технологічних операцій. Золотник взаємодіє із підпружиненим фіксатором, встановленим у внутрішню канавку корпусу з можливістю переміщення його до упору у торець внутрішньої канавки та перекриттям золотником радіальних каналів корпусу. В нижній частині корпусу закріплені різьбова втулка із розміщеним в ній кільцем та стопорна втулка, а у верхній частині закріплені зрізні гвинти, що вставлені у радіальну канавку ствола, та розміщений другий ряд радіальних каналів. Уступи по кінцях золотника виконані з однаковою площею поперечного перерізу.

Застосування золотникової пари, утвореної ступінчастим золотником та корпусом, радіальні канали яких використовуються в якості дросельних щілин, а також можливість переміщення золотника із підпружиненим фіксатором до упору у внутрішню канавку корпусу з перекриттям дросельних щілин, дозволяє створити тиск, необхідний для аварійного спрацювання клапана (зрізання гвинтів) під дією значно більшої, ніж при проведенні технологічних операцій, подачі рідини насосною установкою.

Виконання уступів із однаковою площею поперечного перерізу з обох кінців золотника забезпечує зрівноваження циркуляційного клапана від тиску рідини в затрубному просторі, що дозволяє підвищити надійність управління пристроєм.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленням, на якому зображений загальний вигляд циркуляційного клапана.

Циркуляційний клапан містить ступінчасті ствол 1 та золотник 2, корпус 3, фіксатор 4, виконаний у вигляді двох напіввулок, пружину 5, кільце 6, різьбову втулку 7, стопорну втулку 8, зрізні гвинти 9 і ущільнення 10-13.

Підпружинений золотник 2 розміщений між штоком 1 і корпусом 3, утворюючи із штоком 1 золотникову пару. Ствол 1 являє собою нерухомий ступінчастий плунжер, що містить радіальні канали "а" і сідло клапана 14, а золотник - радіальні канали "б" і клапан 15, утворюючи при цьому складові пристрою для проведення технологічних операцій.

Золотник 2 взаємодіє через фіксатор 4, вставлений у внутрішню канавку корпусу 3, із пружиною 5, стиснутою через кільце 6 різьбовою втулкою 7 і зафіксованою стопорною втулкою 8, що закріплені у нижній частині корпусу 3. У верхній частині корпусу 3 виконані радіальні канали "г" і закріплені зрізні гвинти 9, які вставлені у радіальну канавку "д" ступінчастого ствола 1. Радіальні канали "в" корпусу 3 зміщені відносно радіальних каналів золотника "б" в сторону його переміщення по штоку 1 на величину ходу золотника при проведенні технологічних операцій, тобто до співпадання каналів "б" і "в". Переміщенням золотника 2 із фіксатором 4 до упору у внутрішню канавку корпусу 3 перекриваються її радіальні канали "в". Кор-

пус 3 з перекритими радіальними каналами, золотник 2, фіксатор 4 і зрізні гвинти 9 - це складові пристрою для аварійного глушіння свердловини.

Уступи "к" і "л" золотника 2 виконані з однаковою площею поперечного перерізу для зрівноваження циркуляційного клапана від тиску рідини в затрубному просторі.

Регулювання тиску спрацювання циркуляційного клапана для проведення технологічних операцій здійснюється зміною деформації пружини 5 за допомогою різьбової втулки 7, а регулювання тиску для аварійного спрацювання клапана - підбором кількості зрізних гвинтів 9 та механічних характеристик матеріалу, з якого вони виготовлені.

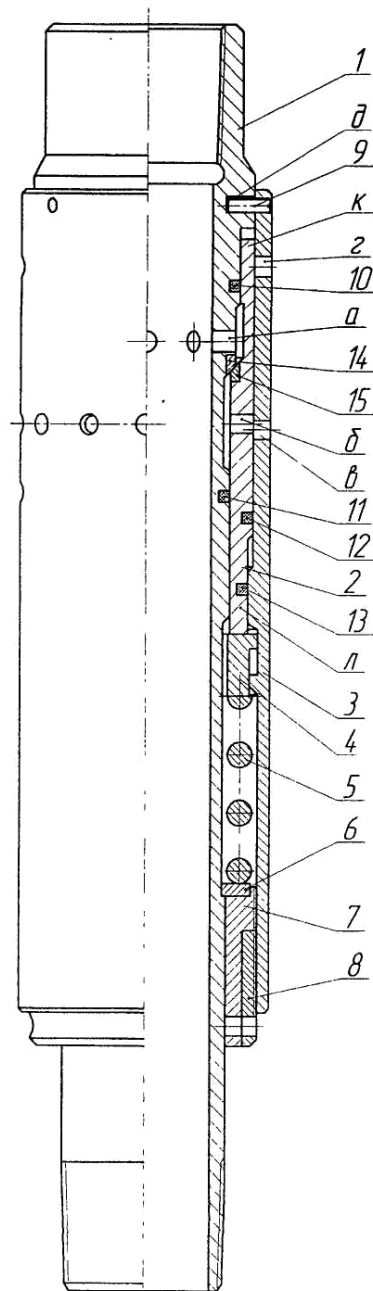
Керування циркуляційним клапаном здійснюється створенням надлишкового тиску (в порівнянні з гідростатичним) в колоні підйомних труб за рахунок вибору подачі рідини насосною установкою (на Фіг. не показано).

Циркуляційний клапан працює наступним чином.

При проведенні технологічних операцій під дією конкретного надлишкового тиску підпружине-

ний золотник 2 відходить від сідла 14 ствола 1, сполучаючи при цьому затрубний простір із внутрішнім каналом колони підйомних труб через радіальні канали "б" і "в". При знятті надлишкового тиску клапан закривається під дією пружини 5.

Для здійснення аварійного спрацювання циркуляційного клапана при тиску рідини під дією значно більшої її подачі насосною установкою, ніж при проведенні технологічних операцій, золотник 2 із фіксатором 4 переміщується до упора у внутрішню канавку корпусу 3, перекриваючи його радіальні канали "в". Зрізаються гвинти 9, корпус 3 разом з різьбовою втулкою 7 та стопорною втулкою 8, пружиною 5, розрізною втулкою 4, золотником 2 переміщуються вниз по стволі 1 до упора в торець муфти (на Фіг. не показано) колони підйомних труб. При співпаданні каналів "а" і "г" затрубний простір свердловини з'єднується з порожниною підйомних труб для подальшого зливання продукції свердловини з колони підйомних труб при підніманні її із свердловини.



Фіг.