



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27807 (13) U  
(51) МПК (2006)  
F04B 47/12 (2006.01)  
E21B 43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ГАЗЛІФТНИЙ ПЛУНЖЕР

1

2

(21) u200708614

(22) 27.07.2007

(24) 12.11.2007

(72) ПАВЛІВ АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,  
ГУНДА МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, UA

(73) ДОЧІРНЄ ПІДПРИЄМСТВО "НАУКОВО-  
ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ НАФТОГАЗОВОЇ  
ПРОМИСЛОВОСТІ" НАЦІОНАЛЬНОЇ  
АКЦІОНЕРНОЇ КОМПАНІЇ "НАФТОГАЗ УКРАЇНИ",  
UA

(56)

(57) 1. Газліфтний плунжер, що включає  
пустотілий корпус, еластичний ущільнюючий  
елемент, з'єднаний з зовнішньою поверхнею  
корпуса і встановлений з утворенням між ним і  
корпусом порожнини, механізм регулювання рухом  
плунжера, розміщений всередині корпуса, який  
**відрізняється** тим, що механізм регулювання

рухом плунжера містить втулку, всередині якої з  
обох кінців встановлено сидла з отворами, жорстко  
з'єднані з втулкою, між якими розміщено кульовий  
затвор з можливістю переміщення його вздовж осі  
втулки і взаємодії з сидлами, еластичний  
ущільнюючий елемент з'єднаний з зовнішньою  
поверхнею корпуса у верхній частині жорстко, а в  
нижній - через пружний елемент, на стінці корпуса  
вище рівня з'єднання еластичного ущільнюючого і  
пружного елементів виконано радіальні перепускні  
отвори, на стінці втулки над перепускними  
отворами корпуса також виконано радіальні  
перепускні отвори, в нижній горизонтальній частині  
корпуса виконано вертикальні перепускні отвори.

2. Газліфтний плунжер за п. 1, який **відрізняється**  
тим, що кульовий затвор виконано з металевого  
матеріалу і покрито ззовні оболонкою з пружного  
матеріалу.

Корисна модель відноситься до пристроїв для  
вилучення рідини із ствола свердловини, зокрема  
до різновидів плунжерів, які при переміщенні у  
стволі свердловини забезпечують винесення  
рідини, що накопичується на вибої, і може бути  
застосована в нафтогазовій та інших галузях  
промисловості під час видобутку продукції із  
свердловин, що обводнюються.

Відомі плунжери для плунжерного ліфта, що  
містять ребристий корпус і кульку, розміщену в  
ньому, що вільно падають у висхідний потік газу у  
свердловині, і які використовують для вилучення  
рідини з вибою газових свердловин [1].

Основним недоліком таких плунжерів  
являється їх низька надійність, пов'язана з тертям  
корпуса об стінки колони труб, як при спуску, так і  
під час його підйому. При наявності малого зазору  
між плунжером і колоною ліфтових труб він може  
прихоплюватись і застрягати на викривлених і  
деформованих ділянках свердловини під час  
переміщення.

Крім того, під час роботи такого плунжера  
відбувається інтенсивне зношування ребристого  
корпуса, внаслідок чого величина зазору  
збільшується і ефективність роботи такого

плунжера знижується. При збільшенні зазору між  
плунжером і колоною ліфтових труб відбуваються  
значні втрати рідини, що робить його подальше  
застосування малоефективним.

Відомий також плунжер для плунжерного  
ліфта, який включає корпус, виконаний в вигляді  
підпружинених один відносно одного в осьовому  
напрямку дисків, і ущільнюючий елемент,  
виконаний у вигляді пружної втулки, торці якої  
жорстко з'єднані з дисками корпуса і утворюють  
герметичну порожнину, заповнену газом [2].

Недоліками такого плунжера є вузький  
діапазон умов застосування і низька надійність  
конструкції. Це пояснюється тим, що газ, який  
заповнює порожнину, знаходиться під певним  
тиском, тому приведення в дію плунжера буде  
відбуватися лише при визначеній величині тиску в  
нижній точці руху плунжера, що потребує  
виготовлення плунжера з урахуванням умов  
конкретної свердловини, інакше ущільнення може  
спрацювати раніше, ніж плунжер досягне заданої  
глибини.

Найбільш близьким за суттєвими ознаками до  
запропонованого технічного рішення, обраний як  
прототип, є газліфтний плунжер, що включає

UA (19) 27807 (13) U

пустотілий корпус, герметичний еластичний ущільнюючий елемент, з'єднаний з корпусом і встановлений з утворенням між ним і корпусом герметичної порожнини, заповненої рідиною, механізм регулювання рухом плунжера, який включає магнітні диски, розміщені у верхній і нижній частинах корпуса, і плаваюче осердя, яке взаємодіє з магнітними дисками [3].

Одним з основних недоліків такого плунжера є складність його конструкції. Крім того, тільки при великих швидкостях руху плунжера у верхній і нижній точках магнітний диск може відпускати плаваюче осердя. Під час ударів, які періодично повторюються, магніт втрачає величину залишкового магнетизму, що спричиняє зменшення з кожним наступним разом величини сили, яка утримує осердя, а рідина, якою заповнена порожнина між ущільнюючим елементом і корпусом, не має достатніх пружних властивостей. В результаті відбувається зниження ефективності і надійності роботи плунжера.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення газліфтного плунжера шляхом зміни конструкції корпуса, механізму регулювання рухом плунжера та ущільнюючого елемента, що дасть можливість підвищити ефективність і надійність роботи плунжера та збільшити термін його експлуатації.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у газліфтному плунжері, що пропонується, який включає пустотілий корпус, еластичний ущільнюючий елемент, з'єднаний з зовнішньою поверхнею корпуса і встановлений з утворенням між ним і корпусом порожнини, механізм регулювання рухом плунжера, розміщений всередині корпуса, згідно з корисною моделлю, механізм регулювання рухом плунжера містить втулку, всередині якої з обох кінців встановлено сидла з отворами, жорстко з'єднані з втулкою, між якими розміщено кульовий затвор з можливістю переміщення його вздовж осі втулки і взаємодії з сидлами, еластичний ущільнюючий елемент з'єднаний з зовнішньою поверхнею корпуса у верхній частині жорстко, в нижній - через пружний елемент, на стінці корпуса вище рівня з'єднання еластичного ущільнюючого і пружного елементів виконано радіальні перепускні отвори, на стінці втулки над перепускними отворами корпуса також виконано радіальні перепускні отвори, в нижній горизонтальній частині корпуса виконано вертикальні перепускні отвори.

Розмір кульового затвора визначають таким чином, щоб при взаємодії з сидлами він був надійно зафіксований і повністю перекривав отвори, виконані у сидлах. З метою запобігання утворення на кульовому затворі ділянок пластичних деформацій, які можуть виникати під час експлуатації, зовнішню поверхню кульового затвора покривають оболонкою з пружного зносостійкого матеріалу, наприклад поліуретану.

Запропоновані зміни конструкції газліфтного плунжера дають можливість забезпечити наступне. При різниці тисків, яка виникає всередині плунжера і ззовні за рахунок перекривання отвору верхнього сидла кульовим затвором, ущільнюючий елемент, виконаний з

еластичного матеріалу, розтягується і забезпечує зменшення зазору між газліфтным плунжером і колоною труб, що тим самим зменшить пропускання рідини, а при відкритому отворі за відсутності перепаду тисків у плунжері і над ним, ущільнюючий елемент завдяки наявності пружного елемента приводиться в щільне прилягання до корпуса, що забезпечить підвищення надійності роботи та збільшення довговічності експлуатації газліфтного плунжера.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено:

- на Фіг.1 - поздовжній переріз газліфтного плунжера;

- на Фіг.2 - схема руху газліфтного плунжера у стволі свердловини.

Газліфтний плунжер містить пустотілий корпус 1, еластичний ущільнюючий елемент 2, з'єднаний з зовнішньою поверхнею корпуса 1 з утворенням між ними порожнини у верхній частині жорстко, а в нижній - через пружний елемент 3, який в свою чергу з'єднаний з корпусом плунжера 1 у нижній частині.

На бічній стінці корпуса 1 на рівні - вище рівня з'єднання еластичного ущільнюючого елемента 2 з пружним елементом 3 виконано радіальні перепускні отвори 4. Всередині пустотілого корпуса 1 встановлено втулку 5, яка з'єднана з корпусом 1 у верхній і нижній частинах і всередині якої з обох кінців встановлено верхнє сидло 6 і нижнє сидло 7 з отворами, які жорстко з'єднані з втулкою 5. Між верхнім сидлом 6 і нижнім сидлом 7 розміщено кульовий затвор 8 з можливістю переміщення його вздовж осі втулки і взаємодії з сидлами. На стінці втулки виконано радіальні перепускні отвори 9, розміщені над радіальними перепускними отворами 4 корпуса 1, а в нижній частині корпуса 1 виконано вертикальні перепускні отвори 10.

Робота газліфтного плунжера, що пропонується, пояснюється за допомогою схеми, зображеної на Фіг.2.

Для забезпечення функціонування газліфтного плунжера свердловина має бути обладнана вибійним 11 і гирловим 12 відбиваючими штоками, які розміщують у верхньому і нижньому торцях колони ліфтових труб 13.

Під час падіння газліфтного плунжера вниз по колоні ліфтових труб 13 в кінці ходу плунжер опускається на вибійний шток 11. В результаті цього кульовий затвор 8 переміщується вгору і під час взаємодії з верхнім сидлом 6 перекриває отвір у ньому. Після цього газ з пласта починає переміщуватися через перепускні отвори 10, що знаходяться в нижній частині корпуса, далі - через простір між корпусом 1 і втулкою 5 через радіальні перепускні отвори 4 в простір між еластичним ущільнюючим елементом 2 і корпусом 1. В результаті цього починає підвищуватись тиск всередині плунжера і ущільнюючого елемента 2, при цьому відбуватиметься розпирання еластичного ущільнюючого елемента, що забезпечить щільне прилягання газліфтного плунжера до колони ліфтових труб 13.

Коли тиск газу під плунжером стане більшим ніж тиск над плунжером, плунжер з перекритим

верхнім отвором та рідиною над ним почне рухатись вгору. Так як колона ліфтових труб не завжди буває точно відкалібрована, тому при попаданні плунжера на таку ділянку труби, еластичний ущільнюючий елемент буде легко стискуватись чи розширюватись, в результаті чого плунжер буде легко проходити такі ділянки труби. При досягненні верхньої точки колони ліфтових труб 13 рідина, що знаходилась над плунжером, потрапляє у викидну лінію гирлової арматури, а плунжер ударяється об гирловий відбиваючий шток 12. При цьому кульовий затвор 8 гирловим штоком 12 відбивається від верхнього сидла 6 з отвором і по втулці 5 опускається на нижнє сидло 7 з отвором. При цьому тиск всередині плунжера урівноважується з тиском над плунжером і еластичний ущільнюючий елемент 2 зтягується пружним елементом 3, притягуючи його до корпуса 1, завдяки чому забезпечується безперешкодне вільне падіння плунжера по колоні ліфтових труб 13 на вибій свердловини.

При падінні плунжера на вибій висхідний потік газу буде проходити через зазор між ущільнюючим елементом 2 і колоною ліфтових труб 13, а також через перепускні отвори 10, що знаходяться в нижній частині корпуса, далі проходить через простір між корпусом 1 і втулкою 5, далі - через радіальні перепускні отвори 9 у втулці 5 і виходить через отвір верхнього сидла 6, що унеможливіть відривання кульового затвора 8 від нижнього сидла 7 з отвором і передчасного перекривання верхнього сидла 6 з отвором. Далі цикл повторюється.

Використання кульового затвора, виготовленого з металевго матеріалу, покритого оболонкою з пружного зносостійкого матеріалу, наприклад, поліуретану, покращує роботу плунжера, оскільки дає можливість уникнути деформацій кульового затвора, які можуть виникати у процесі роботи під час ударів об гирловий чи вибійний штоки.

Таким чином, газліфтний плунжер, що пропонується, дозволяє забезпечити підвищення ефективності і надійності його роботи та збільшити термін його експлуатації.

Джерела інформації:

1. Требин Ф.А., Макогон Ю.Ф., Басниев К.С. Добыча природного газа. М, "Недра", 1976, с.236.

2. А.с. СРСР №1040124А, МПК E21B43/00, E04B47/12, 1983.

3. А.с. СРСР №1236164А1, МПК F04B47/12, E21B43/00, 1986.

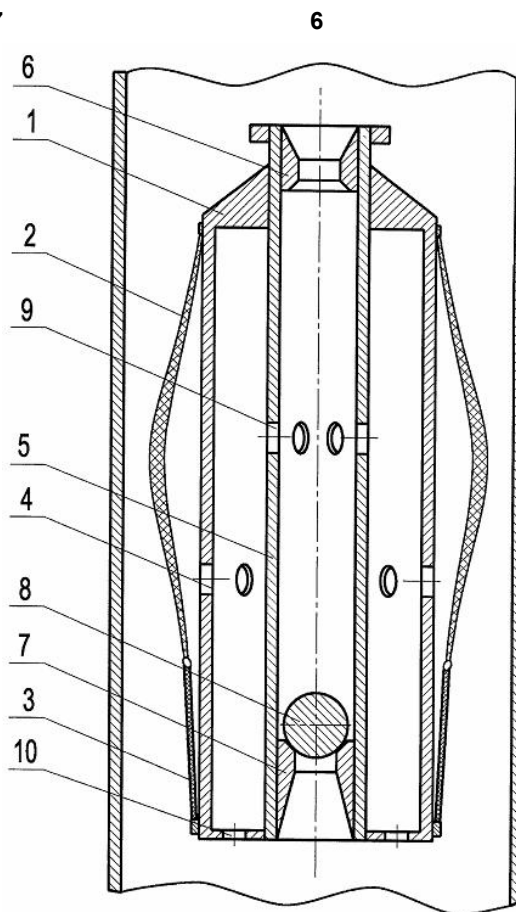


Fig. 1

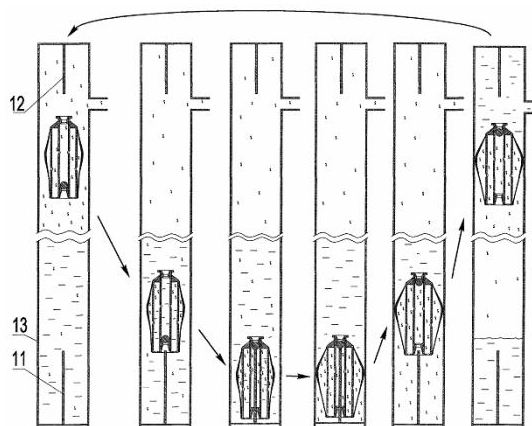


Fig. 2