

Винахід відноситься до нафтогазобудувної промисловості і призначається для з'єднання та розмежування внутрішньої порожнини ліфтової колони і затрубного простору під час освоєння та глушіння свердловини, обладнаної пакером.

Відомий циркуляційний клапан (див. АС № 1016488, кл. Е21В 34/00), який складається з корпусу, в якому розміщена і ущільнена набором ущільнюючих елементів втулка з гільзою, хід якої обмежений і обладнана цангою для фіксації клапана у відкритому або закритому положенні.

Недоліком цього циркуляційного клапана є те, що переміщення втулки відносно корпусу ускладнено через попадання в зазор між ними частинок породи, окалин, продуктів корозії, що призводять до заклинення втулки і виходу з ладу циркуляційного клапана. Крім цього, для переміщення гільзи з втулкою необхідно створювати штовхачем удари значної сили, що призводить до швидкого зношення захватних буртиків гільзи.

Відомий також клапан для освоєння та глушіння нафтових і газових свердловин (див. АС СРСР № 26554 кл. 47/00), який включає корпус, поршень, підпружинений золотник з кільцевою проточкою, ущільнюючі елементи, призначені для освоєння та глушіння свердловини.

Недолік даного клапана полягає в тому, що його відкриття не завжди вдається при необхідних величинах тиску; а іноді стає взагалі неможливим. Причиною цього є велика кількість поверхонь тертя, на яких накопичується парафін та інші відкладення, що ускладнюють рух золотника і поршня. При підвищенні тиску затікання гуми в зазори між поршнем, золотником і корпусом перешкоджають їй руху і створюють умови для заклинення. Крім того, при прокачуванні рідини через клапан, постійні коливання тиску створюють нерівномірне і неповне відкриття бокових отворів, що призводить до руйнування отворів і передчасному виходу з ладу клапана.

Найбільш близьким аналогом до об'єкту, що заявляється, є циркуляційний клапан з запобіжним керованим пристроєм, який приводиться в дію за допомогою зміни тиску (патент США. № 4657083 Е21В 34/103. № 797730 Заявл. 85.11.12. опубл. 87.04.14). Цей циркуляційний клапан складається з корпусу, в якому встановлено управляючий елемент, з яким зв'язаний управляючий пристрій клапана, включаючи сердечник, який можливо перемішувати в корпусі ковзним рухом, діючи ним на управляючий елемент клапана. Управляючий пристрій приводять в дію змінюючи різницю тисків між трубним і затрубним простором. Запобіжний пристрій утримує управляючий пристрій і управляючий елемент під час виконання технологічних операцій з інструментом до тих гир, доки різниця тисків не досягне визначеної величини.

Недоліком даного циркуляційного клапана є те, що управляючий пристрій і управляючий елемент виконані таким чином, що після тривалої експлуатації через зашламування пристрою, роботоздатність його значно знижується, а іноді і зовсім неможлива. Крім цього, запобіжний пристрій після кількарічної роботи і контакту з корпусом, обростає іржею, і зрушити його з місця не можливо.

Задачею даного винаходу є підвищення надійності роботи клапана і забезпечення його багаторічної безвідмовної експлуатації за рахунок герметизації його рухомих елементів, зменшення кількості відкритих для впливу сірководневого середовища рухомих металічних елементів, а також встановлення вузла аварійного відкриття клапана.

Для вирішення поставленої задачі у запропонованому клапані циркуляційному, який включає корпус з радіальними отворами, всередині якого встановлено керуючий пристрій, що приводиться в дію за рахунок різниці тисків, стосовно винаходу, клапан оснащений вузлом аварійного відкриття, розміщеним над керуючим пристроєм; перепусчний клапан виконано у вигляді зворотного клапана, а підвищення показників герметичності досягається застосуванням самоущільнюючих пакетів шевронних фторопластових кілець.

На кресленні фіг.1 зображено загальний вигляд клапана циркуляційного, фіг.2 - клапан відкрито, фіг.3 - аварійне відкриття клапана.

Клапан циркуляційний (фіг.1) складається з верхнього перевідника 1, в якому розміщений вузол аварійного відкриття, корпусу клапана 2 з керованим пристроєм, корпусу зворотного клапана 3 і нижнього перевідника 4. В корпусі клапана 2 розміщено керований пристрій 5, виконаний у вигляді рухомої втулки, розмежованих між собою двома самоущільнюючими пакетами (фіг.4, 5), які складаються з нажимних кілець 6, 7, середніх кілець 8, 9 і шевронних кілець 10, 11. Самоущільнюючі пакети фіксуються на керованому пристрої (рухомій втулці) 5 за допомогою спеціальних гайок 12, 13. На рухомій втулці 5 розміщено ущільнююче кільце 14. Герметизація з'єднання корпусу клапана 2 з корпусом зворотного клапана 3 здійснюється за допомогою гумового кільця 15 і захисного кільця 16. В корпусі зворотного клапана 3 розміщена пружина 17, кільце клапана 18 і втулка зворотного клапана 19. Корпус зворотного клапана 3 з'єднаний з нижнім перевідником 4 за допомогою різі, з'єднання герметизується гумовим кільцем 20 і захисним кільцем 21. Вузол аварійного відкриття розміщений в корпусі верхнього перевідника 1 і представлений цангою 22, розмежований з корпусом перевідника фторопластовими кільцями 23 для зменшення сил тертя. Для запобігання розкручування різьбових з'єднань циркуляційного клапана, конструкцією передбачено стопоріння різьб гвинтами 24.

Робота циркуляційного клапана.

Клапан разом з пакером та іншим обладнанням спускається в свердловину на колоні НКТ до місця установки. Після розпакеровки пакера створюють тиск в затрубному просторі для перевірки герметичності розмежування тубного і затрубоного простору.

Для відкриття циркуляційного клапана необхідно в колоні НКТ створити тиск, який буде більший від гідростатичного тиску затрубного простору на визначену величину. Створений тиск діє на диференційну площу рухомої втулки 5 і переміщує її вниз. Ущільнюючі манжети 7, 9, 11 разом з втулкою 5 переміщуються всередину втулки зворотного клапана 19 (див. фат.2). Циркуляційний клапан відкрито. Потік рідини через отвори втулки зворотного клапана тисне на кільце клапанне 18, яке в свою чергу стискує пружину 17 і

перемінюється вгору Далі потік рідини піднімає рухоме кільце 14 і через отвори в корпусі клапана 2 попадає в затрубний простір.

Для закриття циркуляційного клапана необхідно створити надлишковий тиск в затрубному просторі, більший від тиску всередині колони НКТ на деяку величину. Створений тиск діє на диференційовану поверхню керуючого пристрою (рухомої втулки) зсередини, підіймаючи її вгору. Клапанне кільце 18 під дією пружини 17 перекриває отвори на втулці зворотнього клапана 19. У випадку негерметичного перекриття отворів втулки клапанним кільцем, потік рідини переміщує рухоме кільце 14 вниз, перекриваючи кільцевий зазор між корпусом клапана 2 і рухомою втулкою 5. При подальшому підвищенні тиску в затрубному просторі, створюється тиск всередині камери між корпусом клапана 2 і рухомою втулкою 5. За рахунок дії тиску на диференційовану площу рухомої втулки 5, остання переміщається вгору, а ущільнюючі елементи 7, 9, 11 перекривають кільцевий зазор між корпусом клапана 2 і рухомою втулкою 5. Відсутність перетоків рідини під тиском, з затрубного простору в трубний свідчить про закриття циркуляційного клапана.

Аварійне відкриття циркуляційного клапана.

У випадку неможливості відкриття після кількарічної експлуатації шляхом створення перепаду тиску між трубним і затрубним простором в конструкції клапана спроектовано вузол аварійного відкриття клапана Для приведення в дію вузла аварійного відкриття клапана необхідно вкинути всередину колони НКТ металевий шар, котрий сідає на сідло цанги 22. Шляхом створення тиску в колоні НКТ шар разом з цангою 22 переміщується вниз штовхаючи при цьому рухому втулку 5 і відкриває клапан. Бурт цанги, досягнувши виточки перевідника, входить в неї і розкривається. Шар при цьому проходить всередину цанги і падає на вибій свердловини. Ця конструкція дозволяє уникнути депресії на пласт при створенні надлишкового тиску всередині колони НКТ при відкритті клапана.

Закриття циркуляційного клапана проводиться шляхом створення надлишкового тиску в за колонному просторі НКТ. При цьому рухома втулка 5, підкидаючись вгору, переміщує цангу 22 вузла аварійного відкриття в початкове робоче положення.

Таке конструктивне рішення забезпечує надійність відкриття циркуляційного клапана після багаторічної експлуатації в умовах корозійнонебезпечного середовища свердловини. При цьому цанга 22 виконана таким чином, що шар, сівши на сідло цанги, майже повністю перекриває внутрішній простір циркуляційного клапана і НКТ, а подальше підняття тиску в колоні НКТ не утворюватиме депресії на продуктивні пласти, з наступною кольматацією привибійної зони рідиною глушіння.

Крім цього, застосування в конструкції самоущільнюючих пакерів фторопластових кілець дає змогу надійно герметизувати рухомі з'єднання циркуляційного клапана.

Виконання перепускного клапана в керуючому просторі у вигляді зворотнього клапана дає змогу блокувати переток рідини в одному напрямку і не ускладнює її перекачування в напрямку «трубний - затрубний простір».

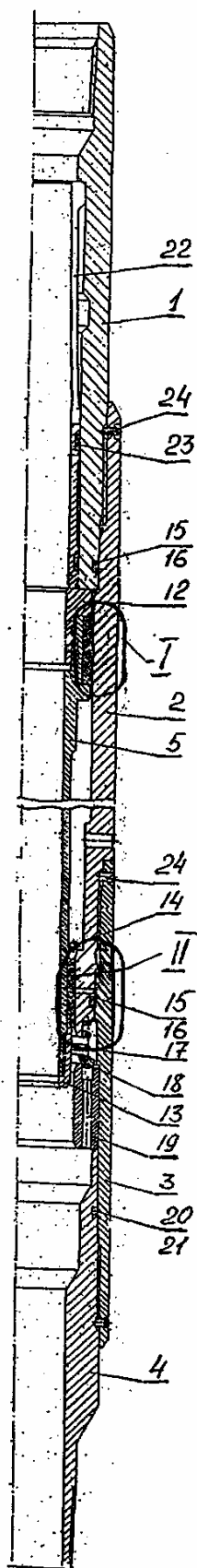


Fig. 1

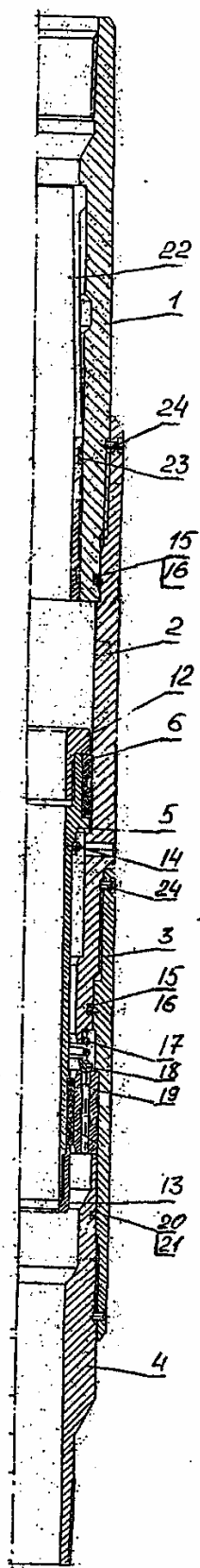


Fig. 2

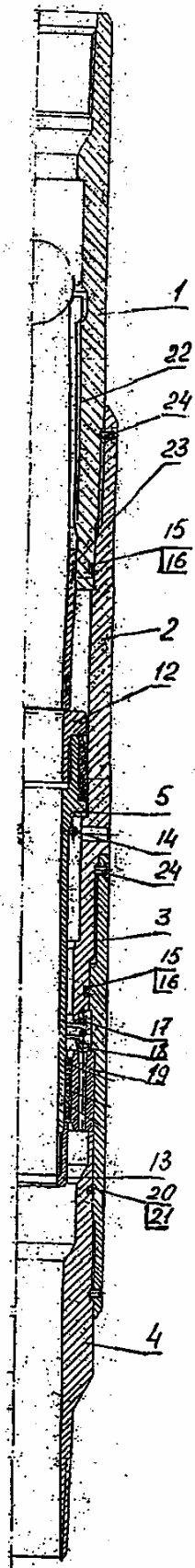


Fig. 3

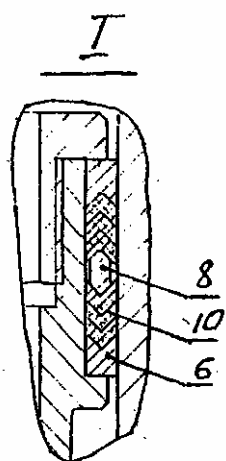


Fig. 4

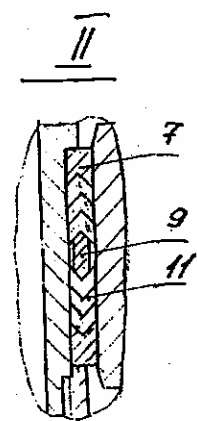


Fig. 5