

Винахід стосується способу створення вторинних бічних стовбурів у системі свердловини, що містить головний стовбур, в який мають вихід один або декілька первинних бічних стовбурів.

Подібна система свердловини відома з Міжнародної заявки на патент WO 98/49424.

Складність, яка виникає у разі використання такої системи свердловини, полягає в тому, що типові свердловини характеризуються телескопічною конструкцією, зумовленою тим, що обсадну колону спускають у головну свердловину на різних стадіях процесу буріння і зовнішній діаметр секцій обсадної колони, що їх спускають пізніше, повинен бути меншим за внутрішній діаметр раніше встановлених секцій обсадної колони, а також тим, що зовнішній діаметр хвостовика, що його згодом спускають у первинний бічний стовбур, повинен бути значно меншим за внутрішній діаметр обсадної колони головного стовбура у точці відгалуження, що забезпечує безперешкодне введення хвостовика з головного стовбура у первинний бічний стовбур.

В результаті хвостовик первинного бічного стовбура має такий малий діаметр, що буріння вторинних бічних стовбурів у вигляді відгалужень від первинного бічного стовбура виявляється важким для виконання та нерентабельним.

Метою цього винаходу є розробка ефективного та економічного способу створення в системі свердловини одного або декількох вторинних бічних стовбурів.

Згідно з даним винаходом розроблено спосіб створення вторинного бічного стовбура в системі свердловини, призначеної для видобування вуглеводневих флюїдів, елементами якої є головний стовбур свердловини та первинний бічний стовбур, що має вихід у первинний стовбур свердловини; цей спосіб включає:

- спускання нерозтягнутого розтяжного хвостовика у первинний бічний стовбур;
- радіальне розтягнення хвостовика;
- створення отвору у стінці розтягнутого хвостовика; і
- забурювання вторинного бічного стовбура у вуглеводневий пласт через згаданий отвір.

В оптимальному варіанті розтяжний хвостовик виготовляють зі сталі. Такий хвостовик розтягують шляхом проштовхування або протягування через нього розтягувального осердя з конічною зносостійкою зовнішньою поверхнею та/або роликми.

Внутрішній діаметр розтягнутого хвостовика є достатньо великим для забезпечення буріння та/або розміщення обладнання у первинному бічному стовбурі для буріння одного або декількох вторинних бічних стовбурів, які також мають достатньо великий внутрішній діаметр для функціонування як відгалуження свердловини, через яке вуглеводневі флюїди перетікають у систему свердловини.

Отже, спосіб згідно з цим винаходом дозволяє створити систему свердловини у вигляді кореня, яка забезпечує оптимальний режим відбирання вуглеводневих флюїдів з пласта, що містить вуглеводні, навіть якщо пласт має низьку проникність.

У кращому варіанті реалізації способу згідно з цим винаходом розтяжний хвостовик утворюється спіралеподібними насосно-компресорними трубами, через які буровий розчин закачують в напрямку до бурового інструменту із занурюваним пневмударником, що його використовують для буріння первинного бічного стовбура, причому такі спіралеподібні насосно-компресорні труби розтягуються в радіальному напрямку після пробурення первинного бічного стовбура.

Вторинний бічний стовбур також бурять з використанням спіралеподібних насосно-компресорних труб, які розтягуються з утворенням розтягнутого хвостовика після закінчення бурових робіт.

Як варіант, вторинний бічний стовбур обсаджують з використанням розтяжного хвостовика із щілиноподібними поздовжніми отворами, щілиноподібні отвори якого розташовані у шаховому порядку і при розтягненні хвостовика розтягуються з утворенням ромбічних отворів. Подібний розтяжний хвостовик із щілиноподібними поздовжніми отворами відомий з патенту США № 5,366,012. Такий хвостовик із щілиноподібними поздовжніми отворами оточений у зоні притоку вторинного бічного стовбура розтяжним фільтром, причому такий фільтр описано у Міжнародній заявці на патент PCT/EP96/04887.

У стабільних пластах-колекторах вторинний бічний стовбур може являти собою відкрити необсадженою свердловину, проте якщо пласт-колектор є дуже нестабільним, вторинний бічний стовбур обсаджують розтягнутим або нерозтягнутим хвостовиком (у котрому від самого початку не було передбачено щілиноподібних отворів), який перфоруєть з використанням перфоратора відомого рівня техніки.

Винахід також стосується коренеподібної системи свердловини, яка є створеною згідно з цим винаходом і містить головний стовбур, у котрий мають вихід один або декілька первинних бічних стовбурів з розтягненим розтяжним хвостовиком, а також одного або декількох вторинних бічних стовбурів, які мають вихід у первинний бічний стовбур або бічні стовбури через один або декілька отворів у стінці розтягнутого хвостовика або хвостовиків.

Слід розуміти, що застосування розтяжних трубчастих елементів у системі свердловини із різноспрямованими відгалуженнями дозволяє використовувати у первинній або "материнській" свердловині і у первинних та вторинних бічних стовбурах або відгалуженнях свердловинні труби з практично однаковим внутрішнім діаметром, завдяки чому створюють систему свердловини з однаковим діаметром пробурених у різному напрямку стовбурів. У такій системі свердловини з однаковим діаметром пробурених стовбурів можна бурити третинні бічні стовбури на відстані від вторинних бічних стовбурів. Такий процес створення бічних стовбурів може повторюватися знов і знов, внаслідок чого створюється справжня коренеподібна система свердловини з пробуреними у різних напрямках відгалуженнями.

Далі за текстом наведено опис оптимальних варіантів реалізації способу та системи згідно з цим винаходом з посиланням на рисунки, де:

на фіг.1 схематично показано вертикальний переріз системи свердловини згідно з цим винаходом; і

на фіг.2 схематично показано вертикальний переріз системи свердловини згідно з цим винаходом, яка містить первинний бічний стовбур, у котрий мають вихід два вторинних бічних стовбури.

На фіг. 1 зображено систему 1 свердловини за цим винаходом, яка містить вертикальний головний стовбур 2, який починається від устя 3 свердловини, розташованого на поверхні 4 землі або поблизу неї, і

закінчується у підземному пласті 5. Три первинних бічних стовбури 6 мають вихід у головний стовбур 2. Вторинний бічний стовбур 7 має вихід у кожний з первинних бічних стовбурів 6 через отвір 8 у стінці розтягнутого розтягнутого сталюго хвостовика 9; на рисунку зображено тільки переріз його частини в зоні кожного з отворів 8.

Саме застосування розтягнутих хвостовиків 9 дозволяє максимально збільшувати внутрішній діаметр таких хвостовиків 9. Таким чином, якщо діаметр необсадженого отвору кожного бокового стовбура становить близько 10 см, внутрішній діаметр розтягнутого хвостовика може становити сім-вісім сантиметрів.

Такий внутрішній діаметр є мінімально допустимим для спускання бурового інструменту у первинні бічні стовбури 6, який можна застосовувати для буріння вторинних бічних стовбурів 7 достатньо великого діаметру, необхідного для перетікання достатніх кількостей вуглеводневих флюїдів через вторинні бічні стовбури 7 у первинні бічні стовбури.

Також в оптимальному варіанті головний стовбур 2 обсаджують за допомогою розтяжної сталюї обсадної колони, котра в процесі розтягнення плакірує цей стовбур подібно тому, як це відбувається в результаті плакірування розтяжними хвостовиками 9 необсаджених отворів первинних бічних стовбурів 6.

Це дозволяє й надалі збільшувати внутрішній діаметр хвостовиків 9 та вторинних бічних стовбурів 7.

Кожний з первинних та вторинних бічних стовбурів 6 та 7 забурений у пласти 10 з вмістом вуглеводневих флюїдів; такі пласти показано на рисунку у вигляді заштрихованих ділянок.

Зрозуміло, що зображена система свердловини характеризується коренеподібною конфігурацією, котра забезпечує оптимальний режим відбирання вуглеводневих флюїдів із пластів 10 з вмістом вуглеводневих флюїдів.

На фіг.2 показано вертикальний первинний стовбур 20, з якого у горизонтальному напрямку забурено первинний бічний стовбур 21.

Первинний бічний стовбур 21 обсаджують розтяжним сталюим хвостовиком 22. В оптимальному варіанті хвостовик 22 сформований спіралеподібними насосно-компресорними трубами, що їх застосовували під час буріння для подавання бурового розчину до бурового долота (не показано) та до забійного гідротурбінного двигуна (не показано), який використовують для обертання бурового долота.

Після закінчення буріння спіралеподібні насосно-компресорні труби розтягуються у такий спосіб, що плакірують необсаджений стовбур і далі виконують функцію сталюї обсадки первинного бічного стовбура 21.

Далі поблизу забою 24 первинного бічного стовбура 21 усередині хвостовика 22 встановлюють 4,5-дюймовий (близько 12 см) башмак 22А та пробку 23.

Після цього усередині хвостовика 22 встановлюють та закріплюють відхилювач 25, а підвісний пристрій 27 з внутрішнім діаметром близько 7 см вставляють у розтягнений хвостовик 22, внутрішній діаметр якого становить близько 10 см. Далі через підвісний пристрій 27 подають буровий інструмент (не показано), котрий під дією відхилювача 25 висвердлює отвір 29 у хвостовику 22 і далі пробурює вторинний боковий стовбур 30 у пласті 31 з вмістом вуглеводневих флюїдів.

У наведеному прикладі у вторинний бічний стовбур 30 вставлено типовий сталюий хвостовик 31А, зовнішній діаметр якого становить близько 7 см і який перфорує у зоні притоку за допомогою перфоратора (не показано).

Після пробурення першого вторинного бічного стовбура 30 усередині розтягнутого хвостовика 22 - поблизу устя спрямованого у латеральному напрямку первинного бічного стовбура 21 - встановлюють та закріплюють ще один відхилювач 32, після чого пробурюють ще один вторинний бічний стовбур 33, причому цей процес аналогічний описаному на прикладі першого вторинного бічного стовбура 30.

Після встановлення у другому вторинному бічному стовбурі сталюго хвостовика 34 - з метою забезпечення витоку вуглеводневого флюїду з першого вторинного бічного стовбура 30 та перетоку через первинний бічний стовбур 21 у головний стовбур 20 - або пробурюють отвір (не показано) крізь стінку хвостовика 34 та крізь відхилювач 34, або ж використовують вже існуючий прохід для рідини у відхилювачі або прохід для рідини у підвісному пристрої 35.

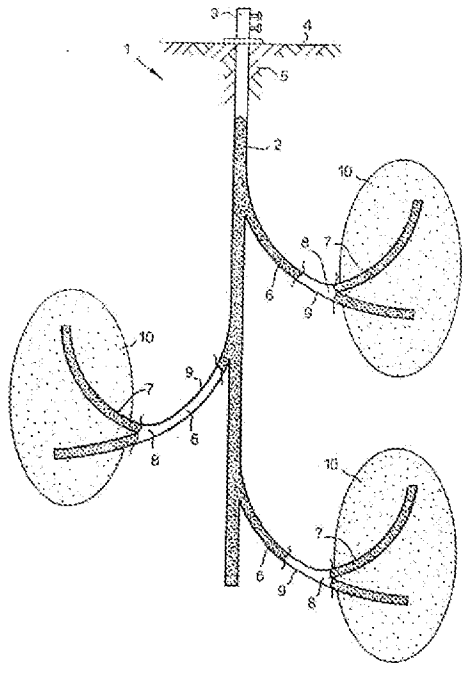


FIG. 1

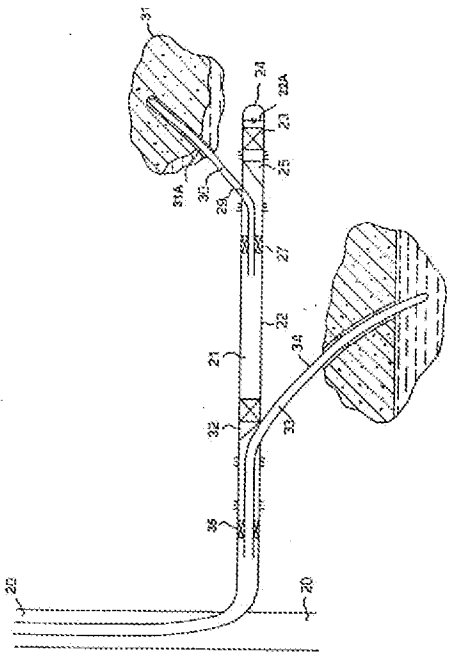


FIG. 2