



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34297 (13) U
(51) МПК (2006)
E21B 43/11МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПЕРФОРУВАННЯ ПЛАСТА В СВЕРДЛОВИНІ З ОБСАДНОЮ КОЛОНОЮ

1

2

(21) u200801965

(22) 18.02.2008

(24) 11.08.2008

(46) 11.08.2008, Бюл.№ 15, 2008 р.

(72) ПЕЛЕНИЧКА ЛЕВ ГРИГОРОВИЧ, UA, МИХАЙЛИШИН ІГОР БОГДАНОВИЧ, UA, ПАРАНЧУК ЯРОСЛАВ СТЕПАНОВИЧ, UA, МАРТИНЯК ІГОР МИХАЙЛОВИЧ, UA, ПОПІВЧАК СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ, UA

(73) ПЕЛЕНИЧКА ЛЕВ ГРИГОРОВИЧ, UA, МИХАЙЛИШИН ІГОР БОГДАНОВИЧ, UA, ПАРАНЧУК ЯРОСЛАВ СТЕПАНОВИЧ, UA, МАРТИНЯК ІГОР МИХАЙЛОВИЧ, UA, ПОПІВЧАК СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ, UA

(57) 1. Спосіб перфорування пласта в свердловині з обсадною колоною, що реалізується шляхом подавання зі сопла під тиском спрямованого на внутрішню стінку свердловини струменя робочої рідини, який **відрізняється** тим, що на етапі перфорування отвору в обсадній колоні свердловини

через струмінь робочої рідини пропускають електричний струм.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що робочою рідиною є розчин хлористого натрію з питомою вагою 1,2г/л.3. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що пропускають постійний електричний струм, що протікає в напрямку від обсадної колони безпосередньо від місця перфорування в ній отвору, що є анодом (+), через струмінь робочої рідини до точки виходу струменя робочої рідини з отвору. ~~Спосіб за п.1, який відрізняється~~ **відрізняється** тим, що відстань між анодом (+) і катодом (-) знаходиться в межах від 5мм до 10мм.5. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що робоча рідина подається під тиском 2МПа.6. Спосіб за пп.1 та 3, який **відрізняється** тим, що сила постійного електричного струму складає 2-5А.

Корисна модель відноситься до галузі нафтогазовидобування і призначена для реалізації процесу вскриття нафтогазових пластів свердловинах з обсадною колоною шляхом перфорування (прорізання) в них горизонтальних (радіальних) каналів.

Відомий спосіб перфорування пласта струменем робочої рідини, що витікає з великою швидкістю з гнучкої трубки зі соплом на кінці, яка просувається в пласт по мірі перфорування в ньому каналу [А.С. №581229 ССРСР. МКИ E21B7/18. Устройство для создания радиальных каналов в пласте вокруг скважины /Я.Ф. Уваров, Н.К. Коковин, Д.М. Давидюк, Л.Г. Пеленичка, В.И. Михалевич, Я.М. Мирка, А.М. Береза, А.А. Головин, А.Е. Степанчиков, В.А. Яценко. - Оpubл. в Бюл. №43, 1977]. Робоча рідина подається в гнучку трубку зі соплом на кінці під тиском порядку 20МПа. Цей гідроструминний спосіб перфорування пласта є ефективний і дає змогу прорізати в пласті достатньо довгі горизонтальні (радіальні) канали - порядку 5-10м.

Але даний спосіб може використовуватися для перфорування пласта лише у відкритих свердловинах, тобто у свердловинах без обсадної колони.

Із відомих способів найближчим до пропонованого є спосіб перфорування пласта в свердловині з обсадною колоною, який реалізується шляхом подавання зі сопла під тиском спрямованого на внутрішню стінку свердловини струменя робочої рідини [Элияшевский И.В. Технология добычи нефти и газа. Учебник. М.: Недра, 1976. -256с. - С.140-141].

Однак при реалізації цього способу у пласті утворюються горизонтальні канали довжиною не більше 300-350мм, що у багатьох випадках є недостатнім для отримання відчутного збільшення проникності привибійної зони пласта і збільшення на основі цього дебіту свердловини. Недоліком його також є малий діаметр отвору, що прорізається в стінці обсадної колони свердловини, який є недостатнім для просування через нього гнучкої трубки зі соплом на кінці і реалізації, тим самим, ефективного гідроструминного способу перфорування пласта.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробити такий спосіб перфорування пласта в свердловині з обсадною колоною, при реалізації якого завдяки використанню на першому етапі перфорування електрохімічного (електролізного)

(13) U

(11) 34297

(19) UA

способу прорізання отвору діаметром не менше 50мм в обсадній колоні свердловини, достатнього для просування через нього гнучкої трубки із соплом на кінці з метою реалізації на основі цього на другому етапі перфорування ефективного гідрострумного способу перфорування пласта, гарантовано і швидко прорізався б в пласті зі свердловини з обсадною колоною достатньо довгий горизонтальний (в радіальному напрямку) канал, що дало б змогу отримати на основі цього відчутне збільшення проникності привибійної зони пласта і, на основі, цього збільшити дебіт свердловини. Поставлене завдання досягається тим, що:

1. Спосіб перфорування пласта в свердловині з обсадною колоною, що реалізується шляхом подавання зі сопла під тиском спрямованого на внутрішню стінку свердловини струменя робочої рідини, який відрізняється тим, що на етапі перфорування отвору в обсадній колоні свердловини через струмінь робочої рідини пропускають електричний струм.

2. Спосіб по п.1, який відрізняється тим, що робочою рідиною є розчин хлористого натрію з питомою вагою 1,2г/л.

3. Спосіб по п.1, який відрізняється тим, що пропускають постійний електричний струм, що протікає в напрямку від обсадної колоні безпосередньо від місця перфорування в ній отвору, що є анодом (+), через струмінь робочої рідини до точки виходу струменя робочої рідини зі сопла, що є катодом (-).

4. Спосіб по п.3, який відрізняється тим, що відстань між анодом (+) і катодом (-) знаходиться в межах від 5мм до 10мм.

5. Спосіб по п.1, який відрізняється тим, що робоча рідина подається під тиском 2МПа.

6. Спосіб по пп.1 та 3, який відрізняється тим, що сила постійного електричного струму складає 2-5А.

Завдяки тому, що у запропонованому способі перфорування пласта в свердловині з обсадною колоною на першому етапі перфорування використано ефективний електрохімічний (електролізний) спосіб прорізання отвору в стінці обсадної колоні свердловини, за якого у стінці гарантовано і швидко прорізається отвір діаметром порядку 50мм, що є необхідним для просування через нього гнучкої трубки із соплом на кінці і реалізовано на основі цього на другому етапі перфорування ефективний гідрострумний спосіб перфорування нафтогазового пласта в свердловині, то при практичному застосуванні запропонованого способу у нафтогазовому пласті в свердловині з обсадною колоною вдається гарантовано прорізати горизонтальні (радіальні) достатньо довгі (порядку 5-10м) канали, що, у свою чергу, дало змогу відчутно збільшити проникність привибійної зони пласта і на основі цього збільшити дебіт свердловини.

Надійне та швидке прорізання в стінці обсадної колоні свердловини отвору з діаметром, що є достатнім для просування через нього гнучкої трубки із соплом на кінці, забезпечується завдяки використанню електрохімічного (електролізного) способу прорізання отвору у стінці обсадної колоні, що реалізується шляхом пропускання електри-

чного струму через струмінь робочої рідини у напрямку від стінки обсадної колоні (аноду (+)) в місці перфорування отвору, де під'єднується через першу жилу електричного кабелю клема плюс (+) наземного джерела постійної напруги, до місця виходу струменя із сопла, що має форму кільця, до якого під'єднується через другу жилу електричного кабелю клема мінус (-) цього наземного джерела постійної напруги. Внутрішній діаметр вказаного кільця, тобто вихідний діаметр сопла, що виконується рівним необхідному діаметру отвору в стінці обсадної колоні свердловини, формує необхідний діаметр струменя робочої рідини, який скеровується на внутрішню стінку обсадної колоні безпосередньо в місці перфорування в ній отвору.

Конструктивно катод (-) (вихід сопла) розміщується на певній відстані від анода (+) (стінки обсадної колоні свердловини). Проведені експериментальні дослідження з реалізації запропонованого способу показали, що ця відстань повинна вибиратися з діапазону від 5мм до 10мм. Ці ж дослідження показали також, що робочою рідиною може служити розчин хлористого натрію з питомою вагою 1,2г/л.

Експериментально отримано, що на етапі прорізання отвору у стінці обсадної колоні свердловини робоча рідина повинна подаватися під тиском порядку 2МПа, а на етапі перфорування каналу у нафтогазовому пласті свердловини робоча рідина (теж розчин хлористого натрію) повинна подаватися під тиском 20МПа. Цими ж дослідженнями доведено, що значення сили струму, що пропускається через струмінь робочої рідини, повинно знаходитися в межах від 2А до 5А і вибиратися в залежності від провідних характеристик робочої рідини і необхідного часу прорізання отвору у стінці обсадної колоні свердловини.

Реалізується запропонований спосіб перфорування пласта в свердловині з обсадною колоною шляхом виконання вказаної нижче послідовності технологічних операцій.

На першому етапі в свердловину опускають насосно-компресорні труби з прикріпленням ззовні до них електричним двожилиним кабелем, на нижньому кінці яких зі середини прикріплений шарнірний корпус спеціальної конструкції, на виході якого закріплено кільце, до якого приєднана жила мінус (-) електричного кабелю, а ззовні - кульково-пружинний центратор спеціальної конструкції, до якого прикріплена жила плюс (+) цього кабелю, який під'єднується при посадці до обсадної колоні у вибої безпосередньо біля місця перфорування отвору в обсадній колоні свердловини. Конструкція шарнірного корпусу забезпечує відстань між кільцем і стінкою обсадної колоні в місці перфорування отвору в обсадній колоні від 5мм до 10мм. Далі у колону насосно-компресорних труб подають робочу рідину – електроліт (наприклад, розчин хлористого натрію з питомою вагою 1,2г/л) під тиском 2МПа, а значення сили постійного електричного струму, що пропускають через струмінь робочої рідини, підтримують в межах 2-5А.

Вказані значення тиску робочої рідини і сили струму підтримують на часовому інтервалі 20-30хв. до повного прорізання способом електрохі-

мічного (електролізного) розчинення металу стінки обсадної колони свердловини отвору з діаметром порядку 50 мм.

Струмінь робочої рідини (електроліт), що подається під тиском з вихідного отвору (кільця) сопла, скеровується на стінку обсадної колони, змиває з неї непровідний шар, забезпечуючи, тим самим, проходження струму від анода (+) (стінки обсадної колони) до катода (-) (вихідного кільця сопла).

Після прорізання в обсадній колоні свердловини отвору необхідного діаметру, конструкцію шарнірного корпусу і кульково-пружинний центратор разом з насосно-компресорними трубами і прикріпленим до них електричним кабелем піднімають на поверхню, а патрубок-відхилювач залишають.

На другому етапі у свердловину на штангах опускають в насосно-компресорну трубу з патрубок-відхилювачем на кінці, з виходу якого утворений в обсадній колоні отвір просують гнучку трубку зі соплом на кінці. У насосно-компресорній трубі під тиском 20 МПа подають робочу рідину, наприклад, розчин хлористого натрію. Енергія струменя робочої рідини, що отримується при подачі її під тиском 20 МПа, є достатньою для руйнування гірничих порід середньої твердості. По мірі

перфорування каналу в нафтогазоносному пласті в свердловині з обсадною колоною, гнучку трубку просують в глибину пласта на відстань від 5 м до 10 м, що дорівнює її довжині.

Вказану послідовність технологічних операцій повторюють декілька разів, утворюючи, тим самим, відповідне число глибоких горизонтальних (у радіальному напрямку) каналів в нафтогазоносному пласті в свердловині з обсадною колоною.

Дослідження ефективності запропонованого електрохімічного (електролізного) способу прорізання отвору в стінці обсадної колони свердловини виконано на лабораторному стенді з трубою діаметром 5 дюймів. Експерименти проводилися при дотриманні вказаних вище значень технологічних координат - для питомої ваги робочої рідини (розчину хлористого натрію), тиску та постійного струму. Отримані результати показали, що за дотримання вказаних вище значень технологічних координат в трубі з діаметром 5 дюймів гарантовано за 30 хв прорізаються отвори діаметром порядку 50 мм.

Запропонований спосіб перфорування пласта в свердловині з обсадною колоною придатний для перфорування горизонтальних (радіальних) каналів при свердловинному способі видобування рідинних покладів.