



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26623 (13) U
(51) МПК (2006)
E21B 43/00
E21B 43/28 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАФТОВОЇ, ГАЗОВОЇ ТА ГАЗОКОНДЕНСАТНОЇ СВЕРДЛОВИНИ

1

(21) u200706882
(22) 19.06.2007
(24) 25.09.2007
(46) 25.09.2007, Бюл. № 15, 2007 р.
(72) Балакіров Юрій Айрапетович, Буркинський Ігор Борисович, Миронюк Олександр Сергійович, Лаптева Людмила Семенівна, Бровчук Віктор Миколайович
(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ЮГ-НЕФТЕГАЗ"
(57) 1. Спосіб підвищення продуктивності нафтової, газової та газоконденсатної свердловини, що включає нагнітання по колоні насосно-

2

компресорних труб складу, який містить соляну кислоту, вуглеводневий розчинник та поверхнево-активну речовину, який **відрізняється** тим, що використовують соляну кислоту в неактивній формі, яку перед нагнітанням затворюють у вуглеводневу рідину (безводна нафта або дизельне паливо) при відповідному співвідношенні 1÷0,4.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що соляну кислоту в неактивній формі беруть у розрахунок 0,5 м³ на 1 м інтервалу перфорації.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як поверхнево-активну речовину використовують лігносульфонат.

Корисна модель відноситься до нафтовидобувної промисловості, зокрема до способів підвищення продуктивності нафтових, газових і газоконденсатних свердловин із застосуванням хімічних засобів на основі соляної кислоти шляхом комплексної соляно-кислотної дії на призабойну зону свердловин нафтового пласта з метою інтенсифікації, і може бути використана для збільшення нафтогазоконденсатовіддачі слабопроникних карбонатних колекторів.

Практично всі методи дії на привибійну зону продуктивного пласта активними хімічними реагентами базуються на відновленні або збільшенні проникності порового простору в привибійній зоні пласта за рахунок розчинення та диспергування неорганічних і органічних опадів, які накопичуються там або під час формування самого пористого середовища або в процесі розкриття, освоєння та експлуатації продуктивного пласта. Крім того, при кислотній дії на пласт спостерігається розчинення матриці породи та мінеральних вкраплень.

Відомий спосіб обробки свердловин карбонатного нафтового пласта шляхом послідовного закачування суміші вуглеводневого розчинника з ПАВ і соляної кислоти [Б.З.Сергеев и др. «Использование растворителей перед проведением кислотных обработок скважин», «Нефтепромысловое дело», 1978г., №8, с.12-13].

Відомий спосіб недостатньо ефективний, оскільки під час переходу ПАВ разом з розчинником в нафту збільшується швидкість реакції кислоти з породою, що не дозволяє створити розгалужену сіть флюїдопровідних каналів у глибині пласта.

Відомий спосіб кислотної обробки привибійної зони нафтових пластів [Шуров В.И. Технология и техника добычи. М.: Недра. 1983. С.138-151]. Спосіб полягає в закачуванні в пласт соляної або плавикової кислот з метою збільшення проникності привибійної зони шляхом розчинення карбонатів або силікатів. Основним недоліком існуючого способу є порушення селективності обробки в результаті постійного розширення високопроникних зон пласта за рахунок інтенсивного розчинення карбонатів і глин, тоді як низкопроникні зони залишаються неохопленими.

Відомий Спосіб обробки привибійної зони пласта, який включає нагнітання по колонні насосно-компресорних труб (НКТ) складу, який містить соляну Кислоту, вуглеводневий розчинник та поверхнево-активну речовину (ПАВ) [«Методи обробки привибійної зони свердловин», Нефтяное хозяйство, 1984, №9].

Хімічні та фізико-хімічні процеси, які відбуваються в пористому середовищі при дії на ПЗП активними хімічними реагентами, приводять до утворення та накопичення в поровому просторі

(19) UA (11) 26623 (13) U

продуктів реакції. Окрім цього, деякі з продуктів реакції є спочатку нерозчинними або впродовж певного часу і при існуючому показнику рН пост-реакційного середовища здатні утворювати геле-подібні консистенції. Все це призводить до зни-ження ефективності дії на ПЗП або до отримання негативного результату.

В основу корисної моделі поставлено завдан-ня створити такий спосіб підвищення продуктивно-сті нафтової, газової та газоконденсатної сверд-ловини, у якому за рахунок використання інших хімічних реагентів та зміни технологічних режимів забезпечується здійснення хімічної реакції безпо-середньо в інтервалі перфорації, що дає можли-вість підвищити ступінь очищення свердловини та збільшити проникність ПЗП, в результаті чого про-дуктивність свердловини зростає, а витрати на проведення обробки значно знижуються.

Для вирішення завдання запропоновано спо-сіб підвищення продуктивності нафтової, газової та газоконденсатної свердловини, що включає нагнітання по колонні насосно-компресорних труб (НКТ) складу, який містить соляну кислоту, вугле-водневий розчинник та поверхнево-активну речо-вину (ПАР), у якому згідно з корисною моделлю, використовують соляну кислоту в неактивній фор-мі, яку перед нагнітанням затворюють у вуглевод-невій рідині (безводна нафта або дизельне пали-во) при відповідному співвідношенні $1\div 0,4$. Причому соляну кислоту в неактивній формі бе-руть у розрахунку $0,5\text{ м}^3$ на 1 м інтервалу перфора-ції, а як поверхнево-активну речовину використо-вують лігносульфонат.

Соляна кислота за своїми хімічними властиво-стями надзвичайно агресивний і корозійне актив-ний реагент. Проте, будучи переведеною в неак-тивну форму, вона повністю втрачає свої кислотні та корозійні властивості до металу, цементного каменю, але при її просуванні в пласт вона змішу-ється з водою, і у міру видалення від стовбура свердловини збільшується дисоціація кислоти і, отже, її активність. В результаті, кислота досягає зони, видаленої від стовбура свердловини в акти-вному стані, і впливає на нього.

Цей процес відбувається у ПЗП свердловини, де соляна кислота з притаманними їй породоруй-нівними властивостями збільшує проникність при-вивійної зони і продуктивність свердловини. Таким чином, активний вплив соляної кислоти перено-ситься безпосередньо в ПЗП.

Наявність ПАР у вигляді лігносульфонату до-зволяє при аерації зі стиснутим газом (з ступенем

аерації, що дорівнює $0,1-0,15$) запобігти коалесце-нсії пухирців газу при їх пересуванні з сумішшю кислот по НКТ і в колекторі і знизити поверхневий натяг на межі поділу фаз "нафта-нейтралізована суміш кислот". Наявність ПАР у суміші дозволяє також уповільнити розчинення карбонатів у пласті шляхом зменшення контактної поверхні кислот з карбонатами за рахунок пухирців газу.

З метою збільшення продуктивності пласта виконують певні операції у наступному порядку.

Устаткування, техніку сполучають з гирлом свердловини маніфольдами високого тиску та ко-мунікаціями, обпресовують на півтократний робо-чий тиск.

Відновлюють циркуляцію рідини в свердловині і визначають приймальність пласта. За відсутності приймальності пласта встановлюють кислотну ванну. Для цього в НКТ спускають до нижніх пер-фораційних отворів. Потім обпресовують устатку-вання на півтократний робочий тиск і при відкритті затрубній засувці нагнітають соляну кислоту в не-активній формі, попередньо затворену у безводній нафті або дизельному паливі та лігносульфонат в об'ємі експлуатаційної колони в інтервалі перфо-рації та протискують її в інтервал перфорації. За-кривають свердловину і залишають її під тиском на 2 години при карбонатності породи більше 10% і на 4 години при карбонатності породи менше 10%. Після витримки кислоти на вибої її вимива-ють зворотним промиванням свердловини і визна-чають приймальність пласта. За необхідністю про-цес нагнітання повторюють.

Після закінчення часу нейтралізації кислот здійснюють комплекс завершальних робіт, що включає дренування пласта компресором з метою очищення його від продуктів реакції, демонтаж наземного устаткування, підйом НКТ, спуск підзе-много устаткування і запуск свердловини в експлуатацію.

Запропонований спосіб ефективний в умовах карбонатних колекторів, дає змогу однаково ре-зультативно проводити обробку ПЗП, як в порово-му, так і тріщинувато-поровому колекторі. Його можна застосовувати в широкому інтервалі гли-бин, тиску і температур.

Таким чином, запропонований спосіб дає змо-гу збільшити глибину проникнення кислоти у пласт і запобігти корозії устаткування нафтопромислу, що в свою чергу підвищить ефективність кислотної обробки і, як наслідок, збільшить продуктивність свердловин.