



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28272 (13) U

(51) МПК (2006)

E21B 43/25

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ НАФТОГАЗОНОСНОГО ПЛАСТА

1

2

(21) u200712028

(22) 31.10.2007

(24) 26.11.2007

(72) КИРИЧЕНКО ІГОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA

(73) КИРИЧЕНКО ІГОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA

(56)

(57) Спосіб обробки привибійної зони нафтогазоносного пласта, що включає створення циркуляції рідини через колону насосно-компресорних труб з виходом через міжтрубний простір на денну поверхню, циклічне нагнітання компресором газових пробок в колону насосно-компресорних труб на глибину, забезпечувану можливостями компресора, протискування їх вниз рідиною тиском насоса, який перевищує тиск компресора, який **відрізняється** тим, що газову

пробку протискують до башмака колони насосно-компресорних труб, перекривають вихід з міжтрубного простору на денну поверхню, при досягненні на виході насоса тиску, який перевищує на 2-3 МПа тиск протискування газової пробки при відкритому виході з міжтрубного простору, здійснюють ступінчасте зниження тиску в привибійній зоні, періодично відкриваючи/закриваючи вихід з міжтрубного простору на денну поверхню, і виштовхування порцій газової пробки з колони насосно-компресорних труб в міжтрубний простір, а циклічне нагнітання газових пробок в насосно-компресорні труби проводять після припинення падіння тиску в міжтрубному просторі.

Корисна модель відноситься до нафтовидобувної промисловості і може бути використана як при освоєнні закольматованих високопроникних однорідних пластів, так і при відновленні дебіту свердловин, які перебувають в експлуатації, але на яких знизився дебіт.

Відомо спосіб імпульсного впливу на привибійну зону свердловини при використанні пристрою [Авторське свідоцтво СРСР №1538590. E21B43/00, 1987], до якого входить зв'язаний з колоною насосно-компресорних труб (НКТ) порожнинний корпус з дном і радіальними вікнами і рухомо розміщений в ньому золотник з радіальними отворами, завдяки якому в НКТ гідроагрегатом і компресором нагнітають послідовно порції рідини і газові пробки. Чергування потоку рідини з газовими пробками приводить до коливальних рухів золотника, вікна з радіальними отворами періодично суміщаються, а на привибійну зону при цьому діють імпульси тиску. При спливанні газових порожнин в міжтрубному просторі створюється депресія на пласт.

Недоліком цього імпульсного впливу є те, що для утворення газової пробки тиск компресора і об'ємний розхід газу мають бути більшими за тиск і продуктивність гідроагрегата, а це при великих

глибинах виконувати технічно складно. Крім того, для регуляції імпульсного впливу необхідні додаткові ємкості-накопичувачі високого тиску (гідропневмоакумулятор і газовий ресивер), а наявність рухомого елемента - золотника - знижує надійність роботи пристрою.

Найближчим до запропонованого є спосіб впливу на привибійну зону пласта [RU, патент, 2085720. кл. E21B43/25, 1997], згідно з яким через колону НКТ створюють циркуляцію рідини з виходом через міжтрубний простір на поверхню. Циклічно нагнітають компресором повітряні пробки в колону НКТ на глибину, забезпечувану можливостями компресора. Пробки протискують вниз рідиною тиском насоса, який перевищує тиск компресора. Потім знижують тиск в привибійній зоні виштовхуючи пробки в міжтрубний простір, чим забезпечується депресія на пласт і винос на поверхню частинок шламу, які застрягли в пласті, каналах і перфораційних отворах.

Недоліком даного способу є те, що ефективність способу росте із збільшенням глибини свердловини, тобто за рахунок росту як стовпа рідини, так і стиснення повітряної пробки. На малих глибинах ефективність його мала. Крім того, при протискуванні повітряної пробки в міжтрубний простір пласт отримує різкий поштовх,

(13) U

(11) 28272

(19) UA

в результаті якого може порушитися його структура і утворитися піщана пробка. Відсмоктування шламу із пласта йде в поперемінному імпульсно-вібраційному режимі тільки за рахунок пульсації повітряних бульбашок, що спливають, в зв'язку з чим проведений процес "розходжування" і очистки пласта не має повного ефекту.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого способу обробки привибійної зони нафтогазоносного пласта, яка дозволила б за рахунок підвищення енергії стиснення газової пробки, збільшення амплітуди знакоперемінних імпульсів тиску і обмеження депресії на привибійну зону підвищити ефективність очистки перфораційних отворів і фільтраційних каналів від забруднюючих частинок.

Для розв'язання поставленої задачі запропоновано спосіб обробки привибійної зони нафтогазоносного пласта, що включає циркуляцію рідини через колону насосно-компресорних труб з виходом через міжтрубний простір на денну поверхню, циклічне нагнітання компресором газових пробок в колону насосно-компресорних труб на глибину, забезпечувану можливостями компресора, протиснення їх вниз рідиною тиском насоса, який перевищує тиск компресора, згідно корисної моделі, газову пробку протискують до башмака колони насосно-компресорних труб, перекривають вихід з міжтрубного простору на денну поверхню, при досягненні на виході насоса тиску, який перевищує на 2-3МПа тиск протиснення газової пробки при відкритому клапані 4. дистанційно відкривають клапан 4 і проштовхують порцію газової пробки в міжтрубний простір, де вона розширюється і спливає, а протиснення наступних порцій газової пробки приводить до часткової заміни рідини в міжтрубному просторі на газ і до створення в привибійній зоні депресії.

На кресленні, показана схема реалізації запропонованого способу. На поданій схемі зображені: обсадна колона 1 з інтервалом перфорації 2, колона НКТ 3, дистанційно керований клапан 4, який перекриває вихід з міжтрубного простору. НКТ 3 через вентиль 5 з'єднуються з піднасосом 6 через зворотній клапан 7 і з компресором 8 через зворотній клапан 9.

Спосіб реалізують наступним чином.

За допомогою насоса 6 через зворотній клапан 7 при відкритих вентилі 5 і клапані 4 створюють циркуляцію рідини через колону НКТ 3 з виходом на денну поверхню. При появі на виході чистої рідини циркуляцію припиняють. Компресором 8 через зворотній клапан 9 і відкритому вентилі 5 в колону НКТ 3 нагнітається стиснений газ (наприклад, азот) до тих пір, поки тиск його не досягне максимуму, який розвиває компресор 8. Потім вентиль 5 закривають, вмикають насос 6 і піднімають в лінії після зворотного клапана 7 тиск на 0,5-0,6МПа більшим, ніж тиск стисненого газу в НКТ. Після того, як тиск підніметься на потрібну величину, відкривають

вентиль 5 і протискують рідиною газову пробку до башмака НКТ. При цьому, частина рідини викидається через відкритий клапан 4 на денну поверхню, а тиск на насосі 6 дещо знижується.

Для того, щоб при протисненні газової пробки не утворювались і не спливали газові бульбашки, які створюють додатковий опір протисненню, швидкість низхідного потоку рідини повинна перевищувати 0,3-0,5м/с. Як тільки газова пробка досягне башмака НКТ і почне протискуватися в міжтрубний простір, відбудеться різке падіння тиску на виході насоса 6. В цей момент відбувається дистанційне закриття клапана 4. не припиняючи роботу насоса 6. Газова пробка, за рахунок росту гідростатичного тиску стовпа рідини в НКТ, почне стискатися, накопичуючи таким чином, додаткову потенціальну енергію, що найважливіше в неглибоких свердловинах.

При досягненні на виході насоса 6 тиску, який перевищує на 2-3МПа тиск протиснення газової пробки при відкритому клапані 4. дистанційно відкривають клапан 4 і проштовхують порцію газової пробки в міжтрубний простір, де вона розширюється і спливає, а протиснення наступних порцій газової пробки приводить до часткової заміни рідини в міжтрубному просторі на газ і до створення в привибійній зоні депресії.

Як показує промисловий досвід протиснення газових пробок в колону НКТ, потенціальної енергії додатково стисненої на 2-3МПа газової пробки цілком достатньо для створення різкої депресії на привибійну зону величиною до 4МПа. Для уникнення порушень при цьому структури пласта і виносу з нього більшої кількості піску величину депресії згідно з пропонованим способом регулюють періодичним відкриттям/закриттям дистанційного клапана 4 і протисненням газової пробки в міжтрубний простір порціями.

При цьому інтенсифікація процесів "розходжування" і очистки пласта відбувається як за рахунок створення депресії в привибійній зоні, так і за рахунок збільшення амплітуди почергових знакоперемінних імпульсів тиску, які формуються, таким чином.

При закритому клапані 4 і працюючому насосі 6 в привибійній зоні в результаті додаткового стиснення рідиною газової пробки тиск підвищується. Так формується позитивний імпульс тиску. При відкритому клапані 4 в міжтрубний простір протискується порція газової пробки, що приводить до вихлопу пульсуючої газової порожнини, яка, спливаючи і при цьому розширюючись, знижує тиск в привибійній зоні. Формуючи, таким чином, від'ємний імпульс тиску.

Крім того, при спливанні газових порожнин відбувається пульсуюча зміна їх об'єму, що спричиняє вібраційну дію на пласт.

В залежності від величини забруднення і ступеня стійкості порід пласта зміною тривалості відкритого і закритого стану клапана 4 регулюють амплітуду знакоперемінних імпульсів тиску і частоту їх слідування. Зокрема, якщо пласт складений з піщаника, то підвищенням частоти перекриття клапана 4, тобто зменшенням об'ємів порцій газової пробки, протискуваних в міжтрубний простір, знижують депресію на привибійну зону.

При цьому, відповідно, зменшується потенціальна енергія порції стисненої газової пробки, яка звільняється при її розширенні.

Періодичне відкриття/закриття клапана 4 проводить до припинення падіння тиску в міжтрубному просторі, що пов'язане із вичерпуванням потенціальної енергії газової пробки.

Потім цикл нагнітання нової газової пробки в НКТ повторюється. Процес очистки пласта від колюматуючих частинок припиняють при появі на гирлі свердловини чистої рідини.

