



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50586 (13) A

(51) 6 E21B43/27, E21B43/263

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИДОБУТКУ РІДКИХ ТА ГАЗОПОДІБНИХ ЕНЕРГОНОСІЇВ ІЗ ПІДЗЕМНИХ ФОРМАЦІЙ

1

(21) 2002021320

(22) 18 02 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Даниленко Вячеслав Андрійович, Писарев
Юрій Авер'янович(73) Даниленко Вячеслав Андрійович, Писарев
Юрій Авер'янович

(57) Спосіб інтенсифікації видобутку рідких та газоподібних енергоносіїв із підземних формацій,

2

який включає продавлювання кислотного розчину в продуктивний пласт, витримку його в пласті, видалення розчину і введення свердловини в експлуатацію, який відрізняється тим, що при нейтралізації кислотного розчину в пласті на 25-60 % на розчин діють хвилями, після чого його продавлюють далі в простори тріщин і пор породи, а потім забезпечують витримку кислотного розчину в пласті до заданого рівня нейтралізації

Винахід відноситься до нафтової та газової промисловості, призначений для збудження видобувних свердловин,

Відомий спосіб інтенсифікації видобутку рідких та газоподібних енергоносіїв із свердловин, див. наприклад [1], що включає заливку в свердловину запірного вуглеводні стовпа рідини, розміщення на рівні продуктивного пласта в свердловині зарядів вибухових речовин і підриє зарядів з розуцільненням пласта, причому стовп запірної рідини по висоті формують у вигляді комбінованої колонки, інтервали якої, що чергуються, утворюють із рідин з різними хіміко-фізичними властивостями, при цьому нижній інтервал колонки утворюють із технічної води над ним інтервал із кислотної рідини в неактивній формі, над яким інтервал із технічної води, потім в свердловині, симетрично середини висоти продуктивного пласта, розміщують заряди, ініціюють їх, після чого під тиском необхідний об'єм інтервалів колонки закачують в продуктивний пласт

Недоліками відомого способу є обмежена область його застосування, оскільки реалізація способу технічно і економічно доцільна тільки на глибоких свердловинах, більш 2000м, при цьому техніка безпеки виявляється на низькому рівні тому, що заряди вибухових речовин треба доставляти на великі глибини з можливим контактом їх із зношеною арматурою свердловин, що знижує рівень техніки безпеки

Найбільш близьким технічним вирішенням до запропонованого є спосіб інтенсифікації видобутку

рідких та газоподібних енергоносіїв із підземних формацій, див. наприклад [2], що включає продавлювання кислотного розчину у продуктивний пласт, витримку його в пласті, видалення розчину і введення свердловини в експлуатацію

Недоліками відомого способу є незначна ефективність при його застосуванні, яка характеризується ростом дебіту свердловин до 50%. Це пов'язано деякою мірою і з тим, що розчин кислоти по тріщинах пласта надходить на обмежено малі відстані. Таке обмеження обумовлене процесом дифузії, що протікає при русі кислотного розчину по тріщинах пласта і розчиненням порід. При ЦБОМУ на межах кислотної колоїдної розчину і породи утворюються межові прошарки розчину - дифузійні шари зі зміненими хімічними і фізико-механічними властивостями. Ці межові прошарки відіграють роль не тільки сповільнювачів процесу дифундування, а й до того ж знижують гідродинамічні показники розповсюдження кислотного розчину по тріщинах вглиб масиву продуктивного пласта. Це пов'язано з тим, що ці межові прошарки утворюють ділянки в проточних каналах тріщин у вигляді дифузора, у яких відбувається гальмування потоку кислотного розчину. У результаті кінетична енергія потоку частково перетворюється в потенційну. Одночасно з цим, на приведених вище ділянках відбувається розсіювання енергії потоку кислотного розчину, яке супроводжується зростанням ентропії і зменшенням повного тиску. Усе це обмежує область поширення кислотного розчину в пласті визначеним, порівняно невеликим, об-

(13) A
50586
(11)
UA
(19)

сягом біля свердловинної зони. Для подолаття цих опорів іноді підіймають понад нормативного регламенту тиск подачі кислотного розчину в свердловину, що призводить до аварійних ситуацій і знижує рівень техніки безпеки проведення робіт.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу інтенсифікації видобутку рідких і газоподібних енергоносіїв із підземних формацій, шляхом такої дії хвилями на кислотний розчин продаваний в продуктивний пласт, при якому руйнуються не тільки межові прошарки, дифузійні верства із зміненими хімічними і фізико-механічними властивостями, утворені на межах кислотного колоїдного розчину і прської породи, але і структури рідин і відбувається перехід до ньютонівського характеру течії як кислотної рідини так і флюїду, це збільшує параметри області проникнення розчину кислоти в пласт, сприяє більш повному очищенню внутрішньо-пластового простору, тріщин, пустот та ін., і значно підвищує фільтраційну можливість збільшеної біля свердловинної зони пласта, що забезпечує зростання дебіту видобувної свердловини і більш високий рівень техніки безпеки проведення робіт по інтенсифікації.

Це досягається тим, що в способі інтенсифікації видобутку рідких та газоподібних енергоносіїв із підземних формацій, що включає продавливання кислотного розчину в продуктивний пласт, витримку його в пласті, видалення розчину і введення свердловини в експлуатацію, при нейтралізації кислотного розчину в пласті на 25-60% на розчин впливають хвилями, після чого його продавливають далі в простори тріщин і пор породи, а потім забезпечують витримку кислотного розчину в пласті до заданого рівня нейтралізації.

Сукупність відмітних ознак при взаємодії із відомими ознаками забезпечили виявлення нових технічних властивостей винаходу. Ці властивості полягають в тому, що при витримці кислотного розчину в пласті і в процесі його нейтралізації на 25-60% на розчин впливають хвилями, теля чого його продавливають далі в простори тріщин і пор породи, а потім забезпечують витримку кислотного розчину в пласті до заданого рівня нейтралізації. Під дією цього руйнуються не тільки межові прошарки, які сповільнюють процес взаємодії кислотного розчину з прськими породами пласта і знижують гідродинамічні показники розповсюдження розчину по тріщинах, але і руйнується структура в'язкопластичних рідин і відбувається перехід близький до ньютонівського характеру течії як кислотного розчину так і флюїду, що збільшує параметри області проникнення кислотного розчину в пласт, сприяє більш повному очищенню внутрішньо-пластових просторів і значно підвищує фільтраційну можливість порід-колекторів збільшеної біля свердловинної зони пласта. Таким чином, запропонована комплексна сукупність хіміко-фізичних дій на пласт забезпечує ріст дебіту свердловини.

Виявлення діапазону нейтралізації кислотного розчину 25-60%, при якому найбільш ефективно впливати на нього пружними хвилями, виконувалось частково на базі теоретичних та експериментальних досліджень по проекту № 1747 УНТЦ і наступних дослідно-промислових робіт на нафто-

вих свердловинах. В результаті виявлено новий технічний результат - значне підвищення у 2,5-3,5 разів дебіту видобувних свердловин по рідких енергоносіях.

На креслені зображена схема розташування свердловинної арматури та зарядів вибухових речовин при проведенні робіт по інтенсифікації видобутку енергоносіїв із підземних формацій. 1 - продуктивний пласт, 2 - заряди вибухової речовини, 3 - свердловина, 4 - запираюча рідина, 5 - кислотний розчин, 6 - насосно-компресорна труба, 7 - вентиль, 8 - продавочна рідина.

Попередньо провадять підготовчі роботи, що полягають в обстеженні видобувної свердловини, встановлення по відомих методиках характеристик порід геологічного розрізу свердловини. Уточняють властивості пластового флюїду. Після цього розраховують параметри зони пласта в яку будуть просувати кислотний розчин, визначають тип кислотного розчину і розраховують необхідний об'єм і час його нейтралізації, роблять вибір і розраховують об'єми необхідних запираючої і продавочної рідин і при необхідності їх компонентів. Одночасно з цим, провадять розрахунки зарядів і величин сповільнень між підривами кожного з них з урахуванням взаємодії їх хвиль між собою в кислотному розчині пласта, та із забезпеченням цілісності колони. Потім готують кислотний розчин, запираючу і продавочну рідини, використовуючи при цьому широко відомі в даній області промисловості засоби механізації. Формують заряди вибухових речовин, наприклад, із грамоніта 79/21, і приступають до реалізації способу.

Спосіб інтенсифікації видобутку рідких та газоподібних енергоносіїв із підземних формацій реалізують таким чином. Попередньо, поблизу донної поверхні по над розрахунковою зоною продуктивного пласта в яку будуть просувати кислотний розчин, розміщують заряди 2 спрямованої у сторону пласта дії. Заряди 2 розміщують на глибину, що забезпечує їх камуфлетний вибух і понад ними виконують забійку.

Свердловину 3 очищують і заповнюють запираючою енергоносієм рідиною 4. В якості запираючої рідини 4 використовують, наприклад, нафту або воду з присадкою 0,1-0,3% поверхнево-активної речовини. Кислотний розчин, наприклад 15% розчин соляної кислоти, заздалегідь приготовленої на поверхні, закачують в насосно-компресорні труби 6 при відкритому вентилі 7 на затрубному просторі видобувної свердловини 3. По досягненню кислотним розчином 5 верхнього інтервалу перфорації свердловини 3, закривають вентиль 7 на затрубному просторі свердловини і продовжують закачувати кислотний розчин 5 в продуктивний пласт 1 з продавливанням його на останньому етапі продавочною рідиною 8, наприклад, нафтою з присадкою 0,1-0,3% поверхнево-активної речовини. Після цього, кислотний розчин 5 витримують в продуктивному пласті 1 для реакції розчинення порід. Через розрахунковий час витримки, при досягненні нейтралізації кислотного розчину на 25-60% почергово підривають заряди 2, наприклад, в мілісекундному діапазоні. При цьому, породжені зарядами, хвилі утворюють в пласті хвильові поля, які при взаємодії руйнують

дифузійні шари в потоці кислотного розчину знижують його в'язкість і надають потоку додаткову кінетичну енергію для значного його просування всередину по пласту, забезпечуючи збільшення параметрів області його проникнення в цілому. Відразу ж після дії на кислотний розчин хвилями, продавочною рідиною 8 його продавляють дані в простори тріщин і пор породи пласта і забезпечують його витримку в ньому розрахунковий час до заданого рівня нейтралізації. Потім відпрацьований кислотний розчин видаляють із пласта і вводять свердловину 3 в експлуатацію, використовуючи при цьому широко відомі в даній області промисловості методи, технологічні прийоми і за-

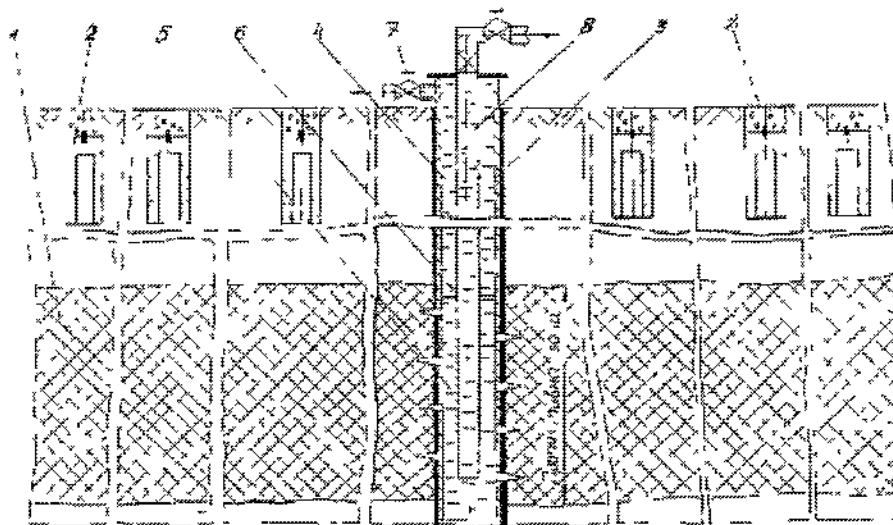
соби механізації

Приведена в способі сукупність комплексної хіміко-фізичної дії на продуктивний пласт забезпечує збільшення фільтраційної здатності колектора і значний ріст дебіту свердловини, а використання відомих в даній області промисловості методів і засобів виконання операцій підтверджує надійність здійснення винаходу

Список використаної літератури

1 Авторское свидетельство СССР №1648107, кл. E 21B43/263, 08.01.91 (аналог)

2 Патент України №30569A, МПК6 E21B43/263, 15.11.2000 (прототип)



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71