



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50492

(13) A

(51) 6 E21B43/263

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ

1

2

(21) 2002010634

(22) 25 01 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 вуглеводнів,
що включає насичування геофізичного середовища
білясвердловинної зони продуктивного пласта
аерованим окиснювачем з утворенням сумішей

пластових вуглеводнів і окиснювача, послідовний підриг у свердловині на рівні пласта зарядів вибухової речовини торпеди з забезпечуванням ініціювання в сумішах екзотермічної реакції, який відрізняється тим, що попередньо поблизу денної поверхні над білясвердловинною зоною продуктивного пласта розміщують заряди спрямованої у бік пласта газокумулятивної дії, які підривають з забезпеченням перетворення їх об'ємних сейсмічних хвиль на межах пустот та просторів розкритих тріщин пласта у хвилі Релея

Відомий спосіб інтенсифікації видобутку вуглеводнів [1], що включає розкриття продуктивного пласта свердловиною, та послідовний підриг у свердловині зарядів торпеди

Недоліками відомого способу є обмежений діаметр зони розуцільнення пласта (до 60 діаметрів заряду) навколо свердловини, а також те, що розуцільнення є порівняно недовготривалим, після дванадцяти місяців експлуатації свердловин ефективність від цього рішення різко зменшується

Найбільш близьким технічним вирішенням до запропонованого є спосіб інтенсифікації видобутку вуглеводнів [2], що включає насичування геофізичного середовища білясвердловинної зони продуктивного пласта аерованим окиснювачем з утворенням сумішей пластових вуглеводнів і окиснювача, послідовний підриг у свердловині, на рівні пласта, зарядів вибухової речовини торпеди з ініціюванням в сумішах екзотермічної реакції

Недоліками відомого способу є недостатня кількість наведення ім. пустот та тріщин у геофізичному середовищі, внаслідок чого не забезпечується необхідна проникність пласта та потрібні ріст дебіту свердловини і вуглеводневіддача пласта

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу інтенсифікації видобутку вуглеводнів шляхом додаткової дії на геофізичне середовище продуктивного пласта поверхневих хвиль Релея, під дією яких частки породи в них рухаються по еліптичних орбітах, витягнутих у вертикальному напрямленні і заповнюють додаткове значне

утворення пустотностей та тріщинуватості, які досягають за рахунок того, що попередньо, поблизу денної поверхні, по над білясвердловинною зоною продуктивного пласта, розміщують заряди вибухової речовини спрямовані у сторону пласта газокумулятивної дії, які підривають з забезпеченням перетворення їх об'ємних сейсмічних хвиль на межах пустотностей та просторів розкритих тріщин пласта у хвилі Релея, що забезпечує зростання проникності пласта, дебіту свердловини, та вуглеводневіддачі пласта

Це досягається тим, що в способі інтенсифікації видобутку вуглеводнів, який включає насичування геофізичного середовища білясвердловинної зони продуктивного пласта аерованим окиснювачем з утворенням сумішей пластових вуглеводнів і окиснювача, послідовний підриг у свердловині, на рівні пласта, зарядів вибухової речовини торпеди з забезпечуванням ініціювання в сумішах екзотермічної реакції, попередньо, поблизу денної поверхні над білясвердловинною зоною продуктивного пласта розміщують заряди спрямованої у бік пласта газокумулятивної дії, які підривають з забезпеченням перетворення їх об'ємних сейсмічних хвиль на межах пустотностей та просторів розкритих тріщин пласта у хвилі Релея

Сукупність відмітних ознак при взаємодії із відомими ознаками забезпечила виявлення нових технічних властивостей винаходу. Ці властивості заключаються в тому, що при насичуванні попередньо аерованим окиснювачем каналних та поро-

(13) A
50492
(11)
UA
(19)

вих просторів біля свердловинної зони геофізичного середовища продуктивного пласта в середовищі утворюються енергетичні суміші пластових вуглеводнів та окиснювача, здатні в залежності від типів вуглеводнів і окиснювачів та їх відсоткового співвідношення до ініціювання в них екзотермічних реакцій горіння (чи детонації) від вибуху зарядів торпеди, розташованої в свердловині. При підриві зарядів торпеди, наприклад, з більш низькими детонаційними характеристиками, вибухові хвилі по чергово проходячи обсадну колону, створюють у пласті хвильове поле, під дією якого біля свердловинної області продуктивного пласта приходить в підвищений напружений стан, а в аерованому окиснювачі, що знаходиться в свердловині, ініціюється екзотермічна реакція - горіння. При цьому, за рахунок попередньої аерації окиснювача збільшується площа його реакційної здатності і тим самим різко зростає швидкість горіння. При подальшому послідовному підриві другого заряду з більш високими детонаційними характеристиками, вибухова дія останнього також ініціює у аерованому окиснювачі, розташованому в свердловині, екзотермічну реакцію - горіння, а вибухові хвилі від дії цього заряду перетворюються в попередньо напруженому масиві пласта в квазіповерхонні і квазіпоперечні хвилі, які ініціюють в енергетичних аерованих сумішах, розташованих в пласті, екзотермічні реакції горіння (чи детонації) з підвищеними швидкостями їх дії. При цьому в пласті утворюються вторинні і третинні хвильові поля, які при взаємодії з первинним і між собою провадять велике розуцільнення біля свердловинної області продуктивного пласта з поворотом, зміщенням елементів геофізичного середовища (зерен, блоків і т.і.) із наведенням в ньому великої кількості додаткових флюїдних каналів. Причому, за рахунок екзотермічної реакції енергетичних сумішей, розташованих у пласті, відбувається частковий випал породи навколо просторів каналів та пор в геофізичному середовищі, що частково підвищує їх стійкість але зменшує спільність їх взаємодії і тим самим зменшує вуглеводневіддачу пласта. Слід зазначити, що при цьому під дією підвищеного тиснення газів від екзотермічної реакції відбувається відпін флюїду углиб пласта і пустотності та тріщини розкриваються, забезпечуючи можливість перетворення об'ємних сейсмічних хвиль у хвилі Релея. Тому, наступною операцією підривають, попередньо розташовані поблизу денної поверхні над біля свердловинною зоною, заряди газокумулятивної дії, з забезпеченням перетворення їх об'ємних сейсмічних хвиль на межах просторів пустот та розкритих тріщин пласта у хвилі Релея. Цей тип сейсмічної хвилі характерний тим, що частинки породи в ній рухаються по еліптичних орбітах, витягнутих у вертикальному напрямленні і заподіюють утворення значної кількості додаткових тріщин, підвищуючи проникність геофізичного середовища пласта та ріст дебіту свердловини і вуглеводневіддачі пласта.

Виявлення цих технічних властивостей винаходу виконувалось частково на базі теоретичних та експериментальних досліджень по проекту № 1747 УНТЦ. В результаті було встановлено новий технічний результат - значне зростання до 4 раз

дебіту нафтовидобувної свердловини і до 12 разів дебіту газовидобувних свердловин.

На фігурі 1 відображена схема розташування зарядів вибухових речовин та окиснювача у видобувній свердловині, на фігурі 2 - теж в плані (з об'язувальним устаткуванням, та зарядами газокумулятивної дії).

- 1 - продуктивний пласт,
- 2 - заряди газокумулятивної дії,
- 3 - видобувна свердловина,
- 4 - рідина,
- 5 - автоцистерна,
- 6 - насос,
- 7 - прилад аерації,
- 8 - компресор,
- 9 - аерований окиснювач,
- 10 - перфораційний отвір,
- 11 - продавлююча речовина,
- 12 - зволожувач повітря,
- 13 - торпеда,
- 14 - заряд з більш низькими детонаційними характеристиками,
- 15 - заряд з більш високими детонаційними характеристиками.

Попередньо провадять підготовчі роботи, що заключаються в обстеженні видобувної свердловини і реєстрації її основних даних.

Після цього, використовуючи відомі методики, встановлюють фізико-механічні та динамічні характеристики породи продуктивного пласта, визначають тип окиснювача, його об'єм і необхідну ступінь аерації та необхідну відстань від свердловини, в межах якої окиснювач насичує геофізичне середовище, провадять розрахунки зарядів торпеди і величин сповільнень між підривами кожного з них з урахуванням цілісності колони і взаємодії хвильових полів в зоні розуцільнення пласта, та розрахунки поверхневих газокумулятивних зарядів, місць їх розташування і величин сповільнень між підривами кожного з них. Потім провадять об'язку наземного устаткування, використовуючи при цьому установки і механізми відомі в даній області техніки. Паралельно з цим, формують заряди вибухових речовин торпеди із детонаційним зв'язком між ними і формують циліндричні газокумулятивні заряди, та приступають до реалізації способу.

Спосіб інтенсифікації видобутку вуглеводнів реалізують наступним чином. Попередньо, поблизу денної поверхні по над біля свердловинною зоною продуктивного пласта 1 розміщують заряди 2 спрямовані у бік пласта 1 газокумулятивної дії. Заряди 2 розміщують на глибину забезпечуючи їх камуфлетний вибух і понад ними виконують забійку.

У видобувну свердловину 3, до нижньої межі оброблюваного горизонту продуктивного пласта 1, подають рідину 4, наприклад, технічну воду. Потім, водяний розчин окиснювача, наприклад 40% водяний розчин аміачної селітри, чи 50% водяний розчин перхлорату амонію, або ж 50% водяний розчин перхлорату каїю і т.і., із автоцистерни 5 насосом 6 подають у спеціальну установку 7, наприклад ежекторний змішувач чи аератор, який сполучається із компресором 8. В установці 7 окиснювач аерують повітрям із потрібним ступенем

аерації, наприклад, рівним 1 (кількість повітря в 1 м^3 на 1 м^3 розчину окиснювача) в умовах на поверхні. Приготовлений аерований окиснювач 9 під розрахунковим тиском подають у свердловину 3 і через перфораційні отвори 10 свердловини 3 насичують білясвердловинну зону геофізичного середовища продуктивного пласта 1 із утворенням енергетичних сумішей вуглеводнів, що знаходяться в каналах і породах пласта, і аерованого окиснювача, здатних до ініціювання в них екзотермічної реакції горіння (чи детонації).

Продавлювання розрахункового об'єму, наприклад, $5 - 8\text{ м}^3$ аерованого окиснювача 9 в пласт 1 здійснюють за допомогою продавлюваної речовини 11, наприклад, зволоженого повітря, що поступає із відомої в даній області техніки технологічної установки 12 - зволожувача повітря. При цьому аерований окиснювач 9 у свердловині 3 продавлюють у білясвердловинну область до рівня верхньої межі оброблюваного горизонту продуктивного пласта 1. Потім в зоні свердловини 3, що заповнена аерованим окиснювачем, розміщують торпеду 13 з зарядами 14 і 15, які мають різні детонаційні характеристики, наприклад, заряд 14 виготовлений із тротилу, а заряд 15 із октогену. Потім підривають заряд 14. Породжені ним хвилі утворюють в пласті 1 хвильове поле, під дією якого білясвердловинна область продуктивного пласта 1 приходить в підвищений напружений стан, а в аерованому окиснювачі 9, що знаходиться в свердловині 3, ініціюється екзотермічна реакція - горіння. Потім з ультракороткосповільненим інтервалом підривають заряд 15. Породжена зарядом 15 вибухова дія ініціює ще раз в аерованому окиснювачі 9, розташованому у свердловині 3, екзотермічну реакцію, горіння, а вибухові хвилі від дії заряду 15 перетворюються в попередньо напруженому масиві в квазіпоздовжні і квазіпоперечні хвилі, які ініціюють в енергетичних сумішах, розташованих в пласті 1, екзотермічні реакції горіння (чи детонацію), утворюючи в пласті 1 вторинні і третинні хви-

льові поля. Як при взаємодії між собою і з первинним провадять велике розуцільнення білясвердловинної області пласта 1 з поворотом, зміщенням елементів геофізичного середовища (зерен, блоків і т.і.) із наведенням в ній великої кількості додаткових флюїдних каналів, причому за рахунок екзотермічної реакції енергетичних сумішей, розташованих в пласті, відбувається частковий випал породи навколо просторів у геофізичному середовищі, що частково підвищує їх стійкість але зменшує спільність їх взаємодії і тим самим зменшує вуглеводньовіддачу пласта. Значимим, що при екзотермічній реакції сумішей у пласті, під дією підвищеного тиснення газів відбувається відгин флюїду углиб пласта і пустотності та тріщини розкриваються, забезпечуючи можливість перетворення об'ємних сейсмічних хвиль у хвилі Релея. Тому наступною операцією підривають заряди 2 газозакумпюлятивної дії, з забезпеченням перетворення їх об'ємних сейсмічних хвиль на межах просторів пустот та розкритих тріщин пласта у хвилі Релея, у яких частинки породи рухаються по еліптичних орбітах, витягнутих у вертикальному напрямку і заподіюють не тільки руйнування коркоподібних утворень від випалу породи, але і утворення значної кількості додаткових тріщин, що значно підвищує проникність геофізичного середовища пласта. Це в свою чергу забезпечує ріст дебіту свердловини та вуглеводньовіддачу пласта.

Потім, враховуючи велике розуцільнення пласта 1, в продуктивній зоні свердловини 2, з використанням широко відомих в даній області методів, провадять додаткову перфорацію в обсадній колоні, після чого свердловину широко відомими в даній області промисловості методами вводять в робочий режим.

Список використаної літератури

1 Патент на винахід, Україна № 17925А, Е21В43/263, від 03.06.97р (аналог)

2 Патент на винахід, Україна № 31388А, Е21В43/263, від 15.08.98р (прототип)

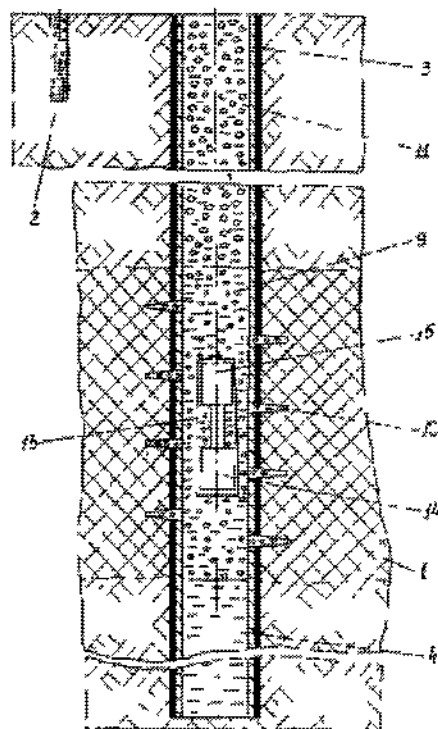


Fig. 1

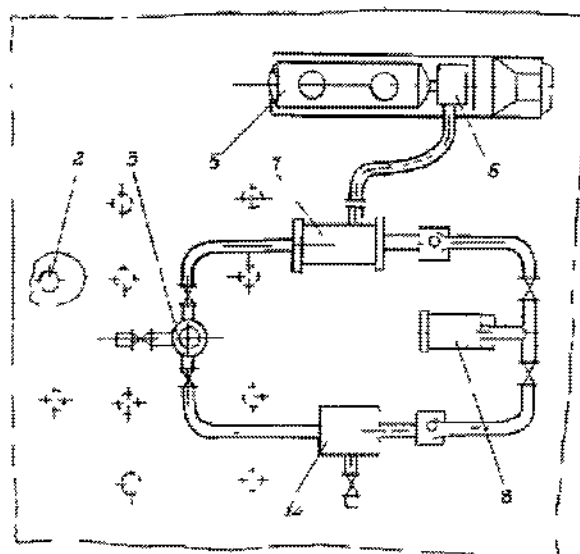


Fig. 2

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