



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47994 (13) A

(51) G 01V3/00

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

(54) СПОСІБ ГІДРОВИБУХОВОГО РОЗРИВУ ПЛАСТА

1

2

(21) 2002021685

(22) 28 02 2002

(24) 15 07 2002

(46) 15 07 2002, Бюл. № 7, 2002 р.

(72) Орлов Олександр Олександрович, Трубенко
Олександр Миколайович, Локтев Андрій Валенти-
нович, Омельченко Валерій Григорович(73) Орлов Олександр Олександрович, Трубенко
Олександр Миколайович, Локтев Андрій Валенти-
нович, Омельченко Валерій Григорович

(57) Спосіб гідровибухового розриву пласта, що включає проведення гідророзриву пласта, який відрізняється тим, що гідророзрив здійснюють горючою речовиною, каталізатор подають у привибійну зону свердловини в тріщинно-порове середовище пласта для здійснення вибуху, який суттєво впливає на поліпшення проникності гірських порід у привибійній зоні продуктивного горизонту, що збільшує з нього приплив вуглеводнів

Спосіб відноситься до методів нафтопромислової геології, а саме встановлення гідродинамічного зв'язку між продуктивним пластом (з нафтою або газом) і свердловиною при випробуванні пласта на продуктивність, а також при його експлуатації з метою інтенсифікації видобутку нафти і газу.

Аналогом способу є спосіб гідророзриву пласта, коли на пласт діють водою під високим тиском в результаті чого існуючі в пласті тріщини розширюються, а також виникають нові тріщини, що приводить до поліпшення проникності пласта у привибійній зоні і його гідродинамічного зв'язку з свердловиною. В результаті цього виникає або інтенсифікується приплив флюїдів з пласта в свердловину (Довідник з нафтогазової справи За заклад докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремичука - К-Львів 1996, стр. 441-444).

Іншим аналогом способу, що пропонується, є спосіб вибухових речовин у вибої свердловини, наприклад торпеди шашечної великої (ТШВ). При вибуху вибухової речовини (ВР) у вибої свердловини також формуються в пласті тріщини, що приводить до збільшення припливу із нього флюїдів (Григорян Н.Г., Пометун Д.Е., Горбенко Л.А., Ловля С.А. Прострелочные и взрывные работы в скважинах - М-Недра 1980, стр. 84-85).

Третім аналогом може бути спосіб ядерного вибуху на вибої свердловини завдяки якому формується в пласті з флюїдами велика кількість тріщин і розривів різного напрямку, що впливає на інтенсифікацію нафтогазовидобутку (Я. Шадрин. Ядерный взрыв добывает нефть - М-Наука и

жизнь 1973, № 7, стр. 13-20).

Але вказані аналоги, дуже часто не дають очікуваних результатів, а деякі з них взагалі приводять до негативних наслідків.

При гідророзриві пласта тріщини в гірській породі, після зняття на пласт гідротиску закриваються. Крім того вода впливає негативно на цементуючий глинистий матеріал в пісковиках, що призводить до значного зниження проникності пласта.

При вибуху ВР на вибої свердловини, в тому числі при вибуху ТШВ, на вибої свердловини обрушуються гірські породи, які потім слід з неї виносити різними методами, а тріщини в пласті формуються навколо свердловини в малому радіусі.

Від ядерного вибуху в нафтогазовій промисловості взагалі на даний час майже повністю відмовились, так як це приводить до радіоактивного забруднення надр.

Спосіб, що пропонується, передбачає об'єднання гідророзриву пласта шляхом дії на нього під тиском рідини (яка потім в контакт з каталізатором стає вибуховою) і вибухом її безпосередньо в тріщинно-поровистому середовищі пласта, коли у привибійну зону буде доставлений каталізатор. Тому цьому способу і надана назва - гідровибуховий розрив пласта.

На фіг. 1 та фіг. 2 зображено принципові схеми першого та другого етапів способу, відповідно.

Спосіб гідровибухового розриву пласта складається з двох етапів робіт для встановлення максимального можливого гідродинамічного зв'язку між продуктивним горизонтом і свердловиною.

(13) A

(11) 47994

(19) UA

1 етап В свердловину спускаються насосно-компресорні труби (НКТ), через які під тиском, що перевищує пластовий тиск горизонту в 1,5-2 рази, закачується рідка ВР, яка не може вибухнути без додавання до неї каталізаторів Такою речовиною може бути ракетне паливо, тобто речовина вугле-

водневого походження, що широко застосовується в ракетній техніці у якості палива Характеристики цих речовин наводяться у табл 1 (Фриденсон Е С Основы ракетной техники М - Воениздат 1973, стр 129)

Таблиця 1

Назва горючої рідини [11]	Хімічна формула	Температура кипіння, °C	Температура затвердіння, °C	Питома вага, кг/л (при +20°C)
1 Керосин (RP-1)	$C_{10}H_{20}$	+ (200-250)	-49	0,80
Триетиламін	$(C_2H_5)_3N$	+90	-115	0,73
Ксилидин	$(CH_3)_2$ C_6H_3, NH_2	+210	-20	0,98
"Тонка"	-	+87	-70	0,85
Гідразин	H_2N_4	+113	+ 1,5	1,01
Аміак	HN_3	-33	-78	0,59*
Рідкий водень	H_2	-253	-259	0,07*

В результаті дії під великим тиском на пласт (наприклад керосин), вона буде проникати в пори продуктивного горизонту, мікротріщини будуть розширюватися і в них буде заходити горюча речовина Будуть також формуватися, як при гідророзриві нові тріщини, які будуть заповнюватися ВР Таким чином рідина, що буде закачуватися, проникатиме безпосередньо в пласт По суті справи, 1-й етап роботи є аналогічним процесу гідророзриву пласта, але негативного впливу на глинистий цемент в породі не буде, так як речовини вуглеводневого походження не приводять до роз-

бухання глини

II етап В процесі цього етапу здійснюється підйом НКТ і спуск на вибір свердловини на каротажному кабелі дюралюмінієвого балону, у який закачаний під тиском, що не перевищує міцність матеріалу балона, речовина каталізатора (РК) в об'ємі необхідному для вибуху речовини, що була закачана в продуктивний горизонт Можливі речовини каталізаторів наведено в табл 2 (Фриденсон Е С Основы ракетной техники М -Воениздат 1973, стр 129)

Таблиця 2

Назва каталізатора	Хімічна формула	Температура кипіння, °C	Температура затвердіння, C	Питома вага, кг/л (при +20°C)
Азотна кислота (98%)	HNO_3	+86	-44	1,51
Чотирих-оксид азоту	N_2O_4	+21	-11	1,45*
Перекис водню (100%)	H_2O_2	+150	-1	1,45

Для розкриття в свердловині балону з каталізатором, він обладнується гірляндю ПКС (перфоратор кумулятивний скляний) з напрямком прострілів у протилежні сторони Принцип дії цього перфоратора відомий і описаний в літературі (Григорян Н Г, Пометун Д Е, Горбенко Л А, Ловля С А Прострелочные и взрывные работы в скважинах -М -Недра 1980, стр 127-128)

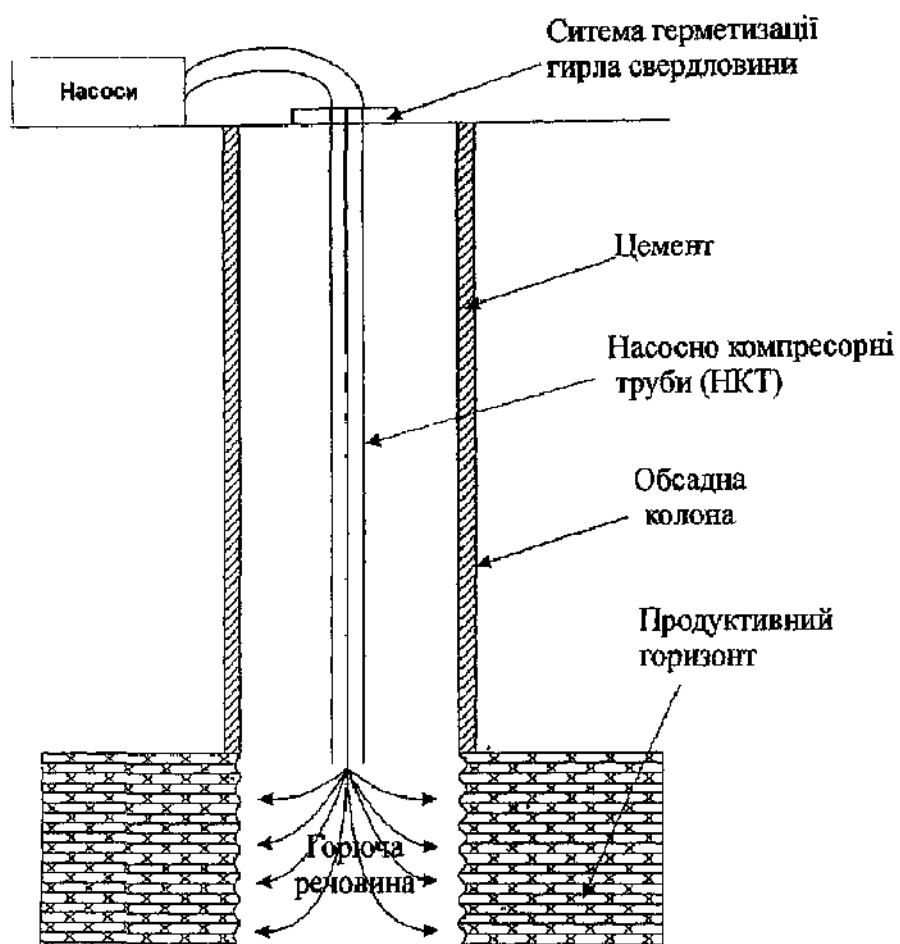
При вибуху ПКС балон з каталізатором буде руйнуватися і рідина прямує в пласт по отворах, зробленим вибухом ПКС Цьому процесу сприяє розрядка тиску, який існував в рідині у дюралюмінієвому балоні

Таким чином на вибій свердловини здійснюється по-перше процес гідророзриву пласта за допомогою ВР, яка без додатка до неї каталізатора не є безпечною у відношенні непередбаченого вибуху Вибух відбувається безпосередньо в середовищі пласта (в тріщинах і порах в які була закачана горюча речовина) Гідровибуховий роз-

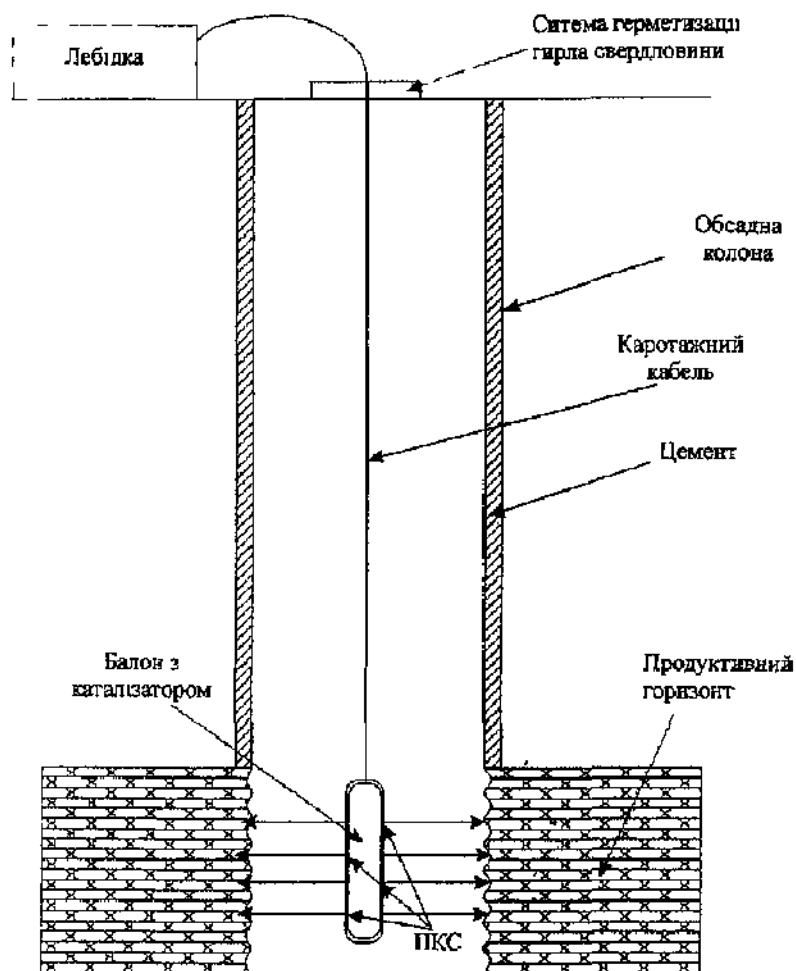
рив пласта значно буде підвищувати проникність продуктивного горизонту у привибійній зоні пласта в радіусі більшому в порівнянні з простим гідророзривом пласта або проведенням вибухових робіт, навіть в тому випадку коли привибійна зона пласта забруднена важкою промивною речовиною (глинистим розчином з добавками бариту і гематиту)

На фігурах 1 і 2 наведені графічні зображення етапів запропонованого способу гідровибухорозриву пласта для отримання припливу флюїду при його випробуванні, а також інтенсифікації видобутку нафтогазових вуглеводнів

Примітка якщо, продуктивний горизонт перекритий обсадною колоною з її цементажом, то передбачається спочатку перфорація обсадної колони і цементного каменю в затрубному просторі звичайними відомими перфораторами (ПВН90Т, ПВТ73, ДВК70, ПК105ДУ, ПК95Н, ПК80Н, ПК089, ПК0С73, ПКС105Т, ПКС65, ПР54, ПР43 та іншими)



Фиг. 1.



Фіг. 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