

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

Відомий спосіб інтенсифікації видобутку рідких і газоподібних флюїдів, див. наприклад [1], що включає розкриття продуктивного пласта свердловиною і підрив у рідині в свердловині заряду вибухової речовини.

Недоліки такого способу заключаються в недостатньому зростанні продуктивності видобувної свердловини і в недовгочасній дії ефективності.

Найбільш близьким технічним вирішенням до запропонованого є спосіб інтенсифікації видобутку нафти, див. наприклад [2], що включає розкриття продуктивного пласта свердловиною і підрив у рідині в свердловині, на рівні продуктивного інтервалу, зарядів вибухової речовини в ультракороткостовільненому діапазоні.

Недоліками відомого способу є обмежена область його застосування, оскільки реалізація способу можлива лише на свердловинах із відкритим продуктивним інтервалом, а також і те, що при його використанні розущільнюється білясвердловинна зона продуктивного пласта обмеженого розміру (діаметром 40 - 50 діаметрів заряду), а саме розущільнення не досягає необхідних параметрів, що, в свою чергу, обмежує строк, ефективної роботи обробленої вибухом свердловини до 4 - 5 місяців. Потрібно відмітити, що у зв'язку з вищеприведеними недоліками відомий спосіб не справляє відчутного впливу на флюїдовіддачу продуктивного пласта.

В основу винаходу поставлена задача інтенсифікації видобутку нафти та газу із свердловин з різним конструктивним виконанням обсадних колон в їх продуктивному інтервалі, шляхом такої вибухової дії на продуктивний пласт, коли при збереженні цілостності обсадної колони, геофізичне середовище пласта на різних ієрархічних структурних рівнях, за рахунок взаємодії в пласті випромінюваних хвильових полів, приводиться в нерівноважний деформований стан, з наведенням додаткових флюїдних каналів різних розмірів і на значну відстань від свердловини, що забезпечує підвищення дебіту свердловин на тривалий період флюїдовіддачі пласта.

Це досягається тим, що в способі інтенсифікації видобутку нафти, який включає розкриття продуктивного пласта свердловиною і підрив у рідині в свердловині, на рівні продуктивного інтервалу, зарядів вибухової речовини в ультракороткостовільненому діапазоні, над продуктивним пластом розміщують коаксіально до свердловини, додаткові заряди вибухової речовини, які підривають з утворенням направлено в сторону пласта першого плоского хвильового поля, після чого підривають заряди вибухової речовини у рідині в свердловині з утворенням направлено в сторону пласта другого хвильового поля, причому в суперпозиції відносно першого.

Сукупність відмітних признаков при взаємодії з відомими признаками забезпечили виявлення нових технічних властивостей винаходу. Ці властивості заключаються в тому, що флюїдонесучі породи продуктивного пласта приводяться в нерівноважний деформований стан за рахунок суперпозиційної взаємодії в його

геофізичному середовищі плоского хвильового поля, випромінюваного при підриві поверхневих зарядів, з хвильовим полем, випромінюваним при вибусі зарядів у рідині в свердловині. Така взаємодія хвильових полів призводить до наведення значної тріщинуватості і пористості геофізичного середовища на різних ієрархічних структурних рівнях. При цьому суттєво змінюються фізико-механічні властивості геофізичного середовища продуктивного пласта.

Виявлення цих технічних властивостей винаходу виконувалось на базі експериментальних досліджень і наступних дослідно-промислових робіт на нафтових та газових свердловинах. В результаті було встановлено новий технічний результат - значне зростання (в 2 - 3 рази на нафтовидобувних і 3,0 - 4,5 разів на газових свердловинах) дебіту видобувних свердловин на протязі 1,5 року спостережень за роботою свердловин.

На фіг.1 приведена схема розташування зарядів вибухової речовини відносно видобувної свердловини; на фіг.2 - те ж саме, в плані. На кресленнях позначено: 1 - продуктивна зона; 2 - видобувна свердловина; 3 - рідина; 4 - заряди ультракороткостовільненого підриву; 5 - додаткові поверхневі заряди вибухової речовини; 6 - додаткова перфорація.

Попередньо проводять підготовчі роботи, що заключаються в обстеженні видобувної свердловини і реєстрації її основних даних. Після цього, використовуючи відомі методики, встановлюють динамічні характеристики флюїдомістних порід і виконують розрахунки зарядів і величин сповільнень між підривами кожного із них з урахуванням забезпечення цілостності колони і суперпозиційної взаємодії хвильових полів, випромінюваних поверхневими зарядами і зарядами ультракороткостовільненого підриву, в геофізичному середовищі продуктивного пласта. Потім формують заряди ультракороткостовільненого підриву із детонаційним зв'язком між ними і після цього приступають до реалізації способу.

Спосіб інтенсифікації видобутку нафти та газу реалізують таким чином. В продуктивній зоні 1 видобувної свердловини 2, яка заповнена рідиною 3, наприклад, водняним розчином хлористого кальцію із густиною  $1,3\text{г/см}^3$ , розміщують заряди 4 ультракороткостовільненого підриву, наприклад із октогену.

Потім на денній поверхні, над продуктивним пластом, розміщують заряди 5 вибухової речовини, наприклад, із амоніту 6 ЖВ. Заряди 5 розміщують по периметру, здійснюють їх забійку, після чого монтують вибухову сітку і підривають заряди 5 з утворенням направлено в сторону пласта першого плоского хвильового поля. Через розрахунковий період часу підривають заряди 4 у рідині 3 в свердловині 2 з утворенням другого хвильового поля, причому в суперпозиції відносно першого. Взаємодія двох хвильових полів приводить геофізичне середовище продуктивного пласта, на значних відстанях від свердловини, в нерівноважний деформований стан, з утворенням значної тріщинуватості і пористості на різних ієрархічних структурних рівнях середовища.

Потім, враховуючи значні геомеханічні зміни в білясвердловинній області пласта, в продуктивній зоні 1 свердловини 2, з використанням широко

відомих в даній області промисловості методів і засобів провадять додаткову перфوراцію обсадної колони. Після цього свердловину, широко відомим в даній області промисловості методом, вводять в робочий режим.

Приклад 1 конкретної реалізації способу на нафтовидобувній свердловині (Мамонтове).

Результати обстежень свердловини, зданої в експлуатацію в 1977 році, показали наступне. Діаметр свердловини - 130мм (внутрішній діаметр експлуатаційної колони). Відмітка стелі продуктивного горизонту -2580м, товщина обсадженого нафтового продуктивного пласта - 12,0м. Обсадка колона на рівні продуктивної зони зацементована. Пластовий тиск  $275 \cdot 10^5$ Па. Температура гірської породи продуктивного пласта - 75°С. Дебіт нафти перед торпедуванням складав 9т/сут. Інтервал 2582 - 2592м продуктивного пласта складений нафтоносними пісковиками, і вони були вибрані для нерівноважного розуцільнення.

Попередньо, із використанням широко відомої методики, були розраховані всі маси зарядів і величини сповільнень між підривами зарядів з урахуванням забезпечення цілостності колони і суперпозиційної взаємодії хвильових полів, випромінюваних при підриві зарядів в геофізичному середовищі продуктивного пласта. Згідно розрахунку три свердловинні заряди були сформовані із тротилгексогенових шашок масою 157г кожна. Кожний заряд складався із 7 шашок, сумарна маса заряду 1,1кг. Розрахунковий ультракороткостовільнений підрив кожного заряду забезпечували мірною довжиною детонуючого шнура - 2м, дві нитки якого розташовували між зарядами. Сформовані заряди розміщували в перфорований алюмінієвий корпус, який утворював торпеду довжиною 2,2м. Далі верхній кінець торпеди опустили на відмітку 2586м. Після цього, на денній поверхні ґрунту, на розрахунковому радіусі від центра свердловини, рівному 10,0м, в попередню підготовлених 16 зарядних ємкостях, розташованих по периметру умовного кола із кроком 1,96м, коаксіально до свердловини встановлювали 16 додаткових зарядів. Кожний заряд складався із 7 тротилкових шашок масою 400г кожна, сумарна ж маса кожного заряду складала 2,8кг. Потім провадили забійку зарядів, монтаж вибухової сітки і підрив зарядів з утворенням направленою в сторону продуктивного пласта першого плоского хвильового поля. Через розрахунковий час 1,6с виконували підрив зарядів у рідині в свердловині з утворенням направленою в сторону пласта другого хвильового поля, в суперпозиції відносно першого. Потім, враховуючи те, що в білясвердловинній області продуктивного пласта, в його геофізичному середовищі, пройшли суттєві геомеханічні зміни, пов'язані з приведенням середовища в нерівноважний деформований стан, провадили додаткову перфорацію обсадної колони в продуктивній зоні пласта. Для цього використовували кумулятивний стрічковий перфоратор ПКС-105У із двома стрічками. В результаті здійснено 20 отворів діаметром 15мм. Після цього свердловина із застосуванням широко відомого в даній області промисловості методу вводилась в робочий режим. Дебіт нафти після виконання робіт склав 28т/сут і утримувався на протязі 1,5 року спостережень за роботою цієї

свердловини.

Приклад 2 конкретної реалізації способу на газовидобувній свердловині (Полтава).

Свердловина введена в експлуатацію з горизонту 4884 - 4950м, складеного переважно пісковиками пористістю 15,1 - 20,2%. Конструкція свердловини: до глибини 391м свердловина обсаджена напрямом діаметром 426мм, до глибини 1750м - кондуктором діаметром 324мм; до глибини 3750м - колоною діаметром 245мм; до глибини 5043м - експлуатаційною колоною діаметром 140 - 168мм. Перфорація виконана з допомогою кумулятивних перфораторів типу ПКС-80. Дебіт свердловини перед торпедуванням складав 5,0тис.м<sup>3</sup> газу на добу.

Попередньо згідно відомих методик провели розрахунок мас зарядів і величин сповільнень між підривами зарядів з урахуванням суперпозиції хвильових полів у продуктивній зоні пласта при вибусі зарядів і забезпечення цілостності основної колони свердловини вище зони перфорації. Згідно розрахунку два свердловинні заряди були сформовані із гексогенових шашок масою 157г кожна. Кожний заряд складався із 26 шашок, сумарна маса заряду 4,1кг. Розрахунковий ультракороткостовільнений підрив заряду реалізувався мірним відрізком детонуючого шнура довжиною 1,7м. Сформовані заряди розміщували в алюмінієвому перфорованому корпусі, що утворював торпеду довжиною 4,0м. Потім верхній кінець торпеди опустили на глибину 4945м. Після цього на денній поверхні ґрунту на розрахунковому радіусі від центра свердловини, рівному 12,0м в попередню підготовлених 16 ємкостях, розташованих по периметру умовного кола із кроком 2,36м, коаксіально до свердловини встановлювали 16 додаткових зарядів. Кожний заряд складався із 8 тротилкових шашок масою 400г кожна, сумарна ж маса кожного заряду складала 3,2кг. Далі провадили забійку зарядів, монтаж вибухової сітки і підрив зарядів з утворенням направленою в сторону продуктивного пласта першого плоского хвильового поля. Через розрахунковий час 3,1с виконували підрив зарядів у рідині в свердловині з утворенням направленою в сторону пласта другого хвильового поля, в суперпозиції відносно першого. Потім враховуючи, що в білясвердловинній області в геофізичному середовищі продуктивного пласта, внаслідок приведення його в нерівноважний деформований стан, пройшли суттєві геомеханічні зміни, провадили додаткову перфорацію основної колони в продуктивній зоні пласта. Для цього використовували стрічковий перфоратор ПКС-105У із трьома стрічками. В результаті здійснено 30 отворів діаметром 15мм. Після цього свердловина із застосуванням широко відомого в даній області промисловості методу вводилась в робочий режим. Дебіт газу свердловини після виконання робіт склав 22,5тис.м<sup>3</sup> газу на добу і утримувався на протязі 1 - го року спостережень за роботою свердловини.

Як показали широкі дослідно-промислові роботи, дебіт нафтовидобувних свердловин підвищився в 2 - 3 рази, а газовидобувних свердловин - в 3 - 4,5 рази.

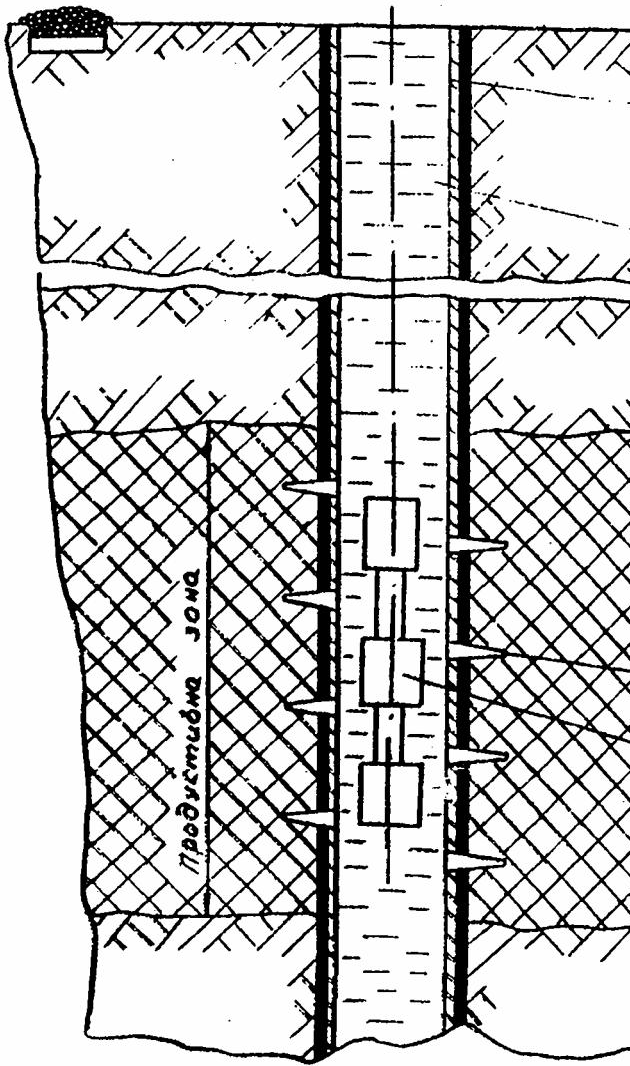


Fig. 1

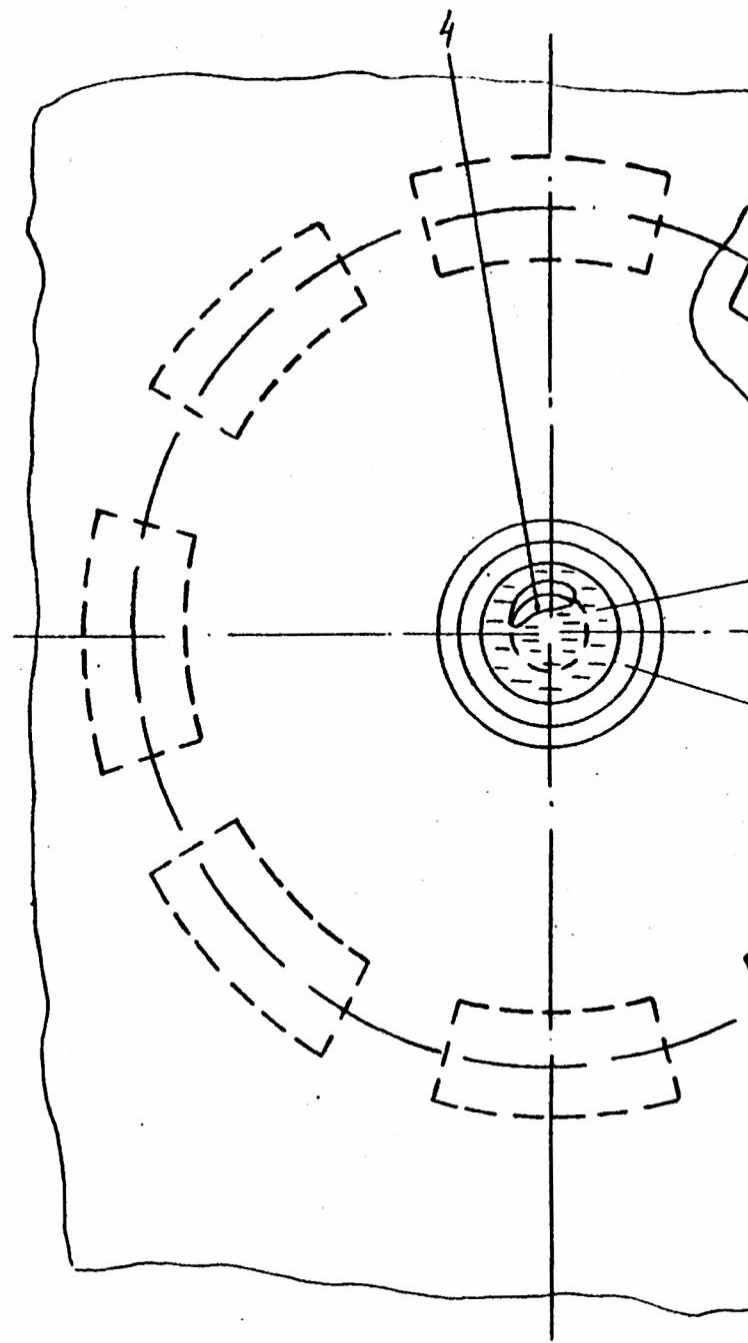


Fig. 2