



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 39498

(13) A

(51) 7 E21B43/25

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ СВЕРДЛОВИНИ

(21) 2000095296

(22) 14.09.2000

(24) 15.06.2001

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Казанцев Віктор Михайлович, Фролагін Володимир Олександрович, Бугай Юрій Миколайович, Балакіров Юрій Айрапетович

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"

(57) 1. Пристрій для імпульсної обробки привибійної зони свердловини, що складається з корпусу з вікнами, вмонтованої в корпус перегородки з осьовим каналом, яка утворює з корпусом верхню робочу і вихлопну камери, причому в осьовому каналі перегородки рухливо розміщений порожнистий золотник з отворами гідравлічного зв'язку між каналами, а також з кришки з осьовим каналом і порожнистої заглушки, з'єднаних корпусом і утво-

рюючих буферну порожнину з розташованими в ній гвинтовою циліндричною пружиною, що діє на золотник, і вузлом регулювання зусилля пружини, та з'єднаного з корпусом стакана, в якому рухливо розташований поршень, який утворює з ним нижню робочу камеру, який відрізняється тим, що в стакані під нижньою робочою камерою додатково закріплений вібраційний вузол, що складається з 2-х рухомих поршнів, закріплених на золотнику, і встановленої в стакані перегородки з осьовим каналом, розташованої між поршнями, причому стакан виконаний перфорованим у зоні розміщення вібраційного вузла.

2. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що нижня робоча камера обмежена знизу перегородкою з осьовим каналом і додатковими отворами для гідравлічного зв'язку із зовнішнім середовищем, а між перегородкою і поршнем розташована зворотна гвинтова циліндрична пружина.

Пристрій відноситься до нафтовидобувної промисловості і може бути використаний при впливі на привибійну зону нафтових і газових свердловин.

Відомий гідравлічний вібратор золотниково-го типу (Гадиев С.М. "Использование вибрации в добыче нефти". М., Недра, 1977 г.). Цей вібратор включає жорстко закріплений у корпусі стовбур з щільними прорізами на твірній. На стовбурі вільно обертається золотник, що має прорізи вздовж твірної. Обертаючись при протіканні рідини, золотник перекриває прорізи в стовбурі, в результаті чого виникають інтенсивні гідравлічні удари.

До недоліків зазначеного вібратора слід віднести зниження ефективності впливу на пласт за рахунок того, що швидкість обертання золотника залежить від витрат рідини, при цьому наявність тривалого пускового моменту виключає можливість утворення коливань на низьких (одиниці та десятки герц) частотах. Амплітуда виникаючих коливань стає істотною лише при вузькому діапазоні частот (150 - 200 Гц), при цьому робота пристрою пов'язана з великими витратами робочої рідини (15-20 л/с). Наявність рухомих частин приводить до втрат енергії на механічну роботу, до зниження

надійності та терміну дії пристрою (термін дії вібратора 3-4 обробки тривалістю по 15 - 20 годин).

Відомий також пристрій для гідравлічного впливу на привибійну зону пласта (авторское свидетельство СССР № 1828160, МПК 6 E21 43/00, 43/25, 1989 г.), згідно з яким він складається з корпусу з вікнами, з стовбурів з концентрично розміщеними відносно них золотниками з отворами по твірній золотників, установлених на опорах, ефективність роботи якого забезпечується за рахунок поширення двох ударних хвиль у протилежних напрямках, створюваних двома випромінювачами тиску, розташованими на відстані 1/2 довжини ударної хвилі, при цьому між ними утворюється стояча хвиля із здиманням, яке дорівнює подвійній амплітуді коливань тиску вихідних біжучих хвиль, що дозволяє підвищити проникність привибійної зони пласта.

Недоліком даного пристрою є жорстка прив'язка частоти роботи вібратора до відстані між центрами отворів золотників, що дорівнює половині довжини випромінюваної хвилі.

Найближчим за технічною суттю до запропонованого винаходу є пристрій для імпульсної обробки привибійної зони свердловини (авторское

(13) A

(11) 39498

(11) UA

(19) UA

свидетельство СССР № 1692195, МПК 6 E21B 43/25, 1988г.), згідно з яким підвищення ефективності обробки пласта досягається за рахунок підтримання стабільності частоти повторення імпульсів і регулювання енергії вихлопу, а також зростає надійність роботи за рахунок виключення ймовірності прокручування поверхонь, що ущільнюються, відносно одна одної. Пристрій включає в себе корпус з вікнами, вставлену в корпус перегородку з осьовим каналом, яка утворює з корпусом верхню робочу камеру, і вихлопну камеру. В осьовому каналі перегородки рухливо розміщений золотник. У стакані, з'єднаному з корпусом, рухливо розташований поршень, який утворює з ним нижню робочу камеру. Пристрій також має кришку з осьовим каналом, порожнисті заглушку і хвостовик з отворами. Хвостовик з'єднаний із золотником і рухливо розташований в осьовому каналі кришки. Заглушка з'єднана з кришкою і утворює буферну зону, в якій додатково розташовані гвинтова циліндрична пружина, що може впливати на хвостовик, і вузол регулювання зусилля пружини. Останній складається із закритої в заглушку різьбової втулки і опорної шайби. При цьому гвинтова циліндрична пружина складається з двох частин з різним напрямком накрутки.

Недоліком цього пристрою є утворення імпульсів високого тиску, що поширюються переважно в поперечній площині відносно осі свердловини, що знижує ефективність обробки привибійної зони. Крім цього, до початку спуску пристрою в свердловину необхідно провести роботи із заправки нижньої камери повітрям до тиску, що дорівнює або перевищує гідростатичний тиск на глибині розташування пристрою.

В основу винаходу покладено завдання створити такий пристрій для імпульсної обробки привибійної зони свердловини, за яким шляхом введення в конструкцію додаткового вібраційного вузла, забезпечується пульсуючий імпульсний тиск у стовбурі свердловини в поздовжній і поперечній площинах та спрощення конструкції, що виключає операцію заправки нижньої робочої камери повітрям, досягається підвищення ефективності обробки привибійної зони свердловини.

Для вирішення поставленого завдання пропонується пристрій для імпульсної обробки привибійної зони свердловини, що складається з корпусу з вікнами, з вмонтованої в корпус перегородки з осьовим каналом, яка утворює з корпусом верхню робочу і вихлопну камери, причому в осьовому каналі перегородки рухливо розташований порожнистий золотник з отворами гідравлічного зв'язку між камерами, а також з кришки з осьовим каналом і порожнистою заглушкою, з'єднаних корпусом і утворюючих буферну порожнину з розташованими в ній гвинтовою циліндричною пружиною, що діє на золотник, і вузла регулювання зусилля пружини, та з'єднаного з корпусом стакана, в якому рухливо розташований поршень, який утворює з ним нижню робочу камеру, згідно з винаходом в стакані під нижньою робочою камерою додатково розміщується вібраційний вузол, що складається з 2-х рухомих поршнів, закріплених на золотнику, і встановленої в стакані перегородки з осьовим каналом, розміщеної між поршнями, причому стакан виконаний перфорованим у зо-

ни розташування вібраційного вузла. Крім того, нижня робоча камера обмежена знизу перегородкою з осьовим каналом і додатковими отворами для гідравлічного зв'язку із зовнішнім середовищем, а між перегородкою і поршнем розміщена зворотна гвинтова циліндрична пружина.

Введення додаткового вібраційного вузла, що забезпечує знаменитий пульсуючий тиск у свердловині в поздовжній і поперечній площинах, дозволить підвищити ефективність і радіус гідравлічного впливу на продуктивний пласт, розкриваючи мікротріщини, змінюючи реологію нафти і поверхневі капілярні явища, внаслідок чого підвищується проникність привибійної зони пласта, а спрощення конструкції нижньої робочої камери підвищує експлуатаційні характеристики пропонованого пристрою.

На кресленні надана конструкція пристрою для імпульсної обробки привибійної зони свердловини.

Пристрій для імпульсної обробки привибійної зони свердловини, який спускають у свердловину на насосно-компресорних трубах (НКТ) 1, складається з корпусу 2 з вікнами 3, з вмонтованої в корпус перегородки 4 з осьовим каналом, яка утворює з корпусом 2 верхню робочу камеру 5 і вихлопну камеру 6, з рухливо розташованого в осьовому каналі перегородки 4 золотника 7 з отворами 8, 9 і з'єднаного з корпусом стакана 10. Пристрій також включає кришку 11 з осьовим каналом і порожнистою заглушкою 12, що утворюють з корпусом 2 буферну порожнину 13, в якій знаходиться гвинтова циліндрична пружина 14, яка діє на золотник 7 через натискне кільце 15. Опорна шайба 16 і різьбова втулка 17 з осьовим каналом утворює вузол регулювання зусилля пружини, який дозволяє регулювати зусилля утримування золотника 7 у вихідному стані і таким чином регулювати енергію вихлопу шляхом укручування чи викручування втулки 17 з різьбового гнізда опорної шайби 16. Горловина 18 за допомогою конічної різьби прикріплюється до НКТ 1.

Ущільнення верхнього 19 і нижнього 20 поршня золотника 7, а також рухомого поршня 21 забезпечується ущільнюючими елементами 22, 23, 24 і 25.

У стакані 10 під рухомих поршнем 21 розташована перегородка 26 з отворами 27, що утворюють нижню робочу камеру 28, в якій знаходиться зворотна гвинтова циліндрична пружина 29.

Нижче перегородки 26 розташовується вібраційний вузол, що складається з рухомих поршнів 30, 31, закріплених на золотнику 7, і перегородки 32 між поршнями 30 і 31, закріплена на стакані 10. Перегородка 32 утворює в стакані 10 порожнину 33 і 34 з перфорованими отворами 35.

Пристрій для імпульсної обробки привибійної зони свердловини діє таким чином.

Перед приєднанням пристрою до НКТ 1 встановлюють потрібне зусилля пружини 14, а отже - необхідну величину тиску, при якому повинна спрацювати вихлопна камера 6 пристрою. Спускають пристрій у свердловину на обумовлену глибину. У НКТ 1 нагнітають робочу рідину, яка поступає в пристрій по каналу втулки 17, заповнює буферну порожнину 13 і через отвір притискного кільця 15 потрапляє в порожнистий канал золотни-

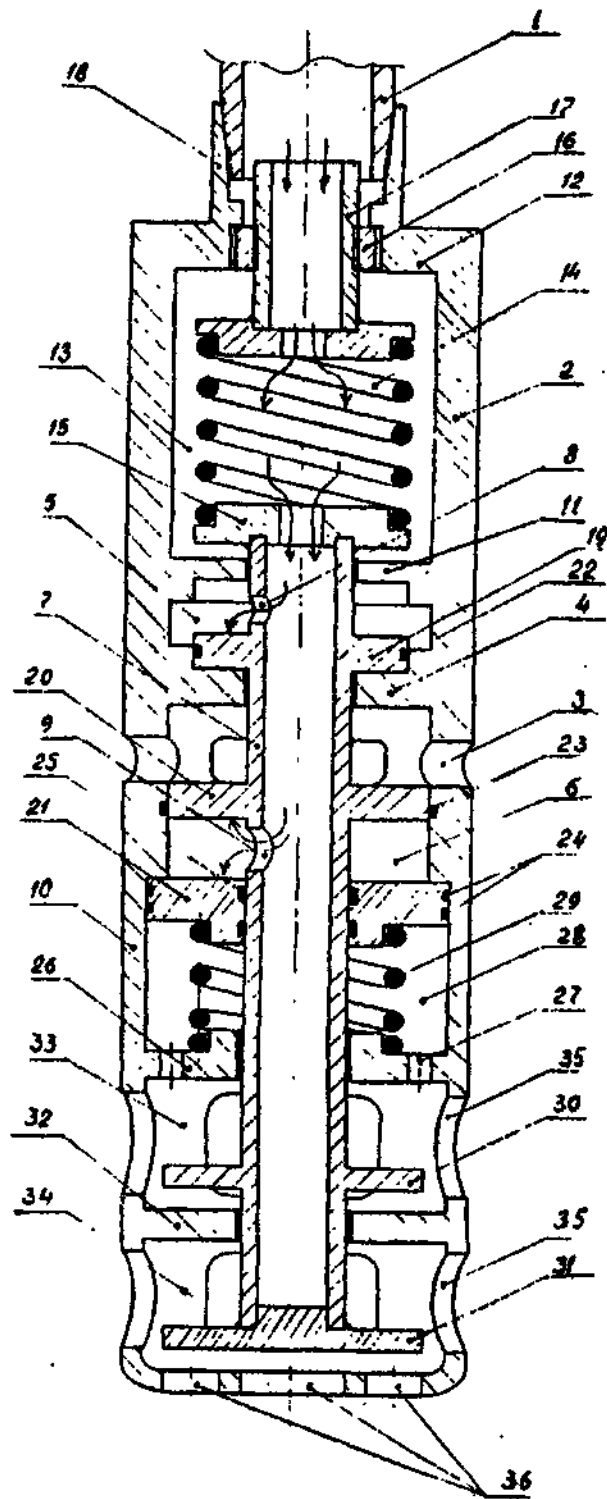
ка 7, а далі через отвори 8 і 9 до верхньої робочої камери 5 і вихлопної камери 6. Під тиском рідини в камері 6 поршень 21 рухається вниз, додатково стискаючи гвинтову циліндричну пружину 29 і акумулюючи таким чином енергію рідини, що надходить у пристрій. При цьому золотник 7 знаходиться в нижньому положенні і перекриває вікна 3, оскільки на нього діють вниз спрямовані сили, зумовлені тиском у верхній робочій камері 5 і зусиллям пружини 14. Ці сили перевищують спрямовану вгору силу тиску у вихлопній камері 6. Коли сила, яка діє на золотник 7 знизу, перевищує суму сил, що діють на золотник зверху, що відбувається із збільшенням тиску рідини всередині пристрою, золотник 7 почне пересуватися вгору. При цьому відбувається розгерметизація верхнього поршня 19 золотника 7 по ущільненому елементу 22 і вирівнювання тиску по обидва боки поршня 19, внаслідок чого на золотник буде діяти лише зусилля пружини 14, спрямоване зверху вниз, і сила тиску стисненої рідини у вихлопній камері 6, спрямована знизу вгору, причому остання за величиною набагато перевищує силу, спричинену пружиною 14, що приводить до різкого розгону золотника при наступному переміщенні вгору після зрушення. Нижній поршень 20 золотника 7 розгерметизується по ущільнюючому елементу 23, і рідина, що знаходиться у вихлопній камері 6, через вікна 3 під дією поршня 21, що перебуває під тиском пружини 29 і гідростатичного тиску рідини в нижній робочій камері 28, прямує до свердловинного простору і

викликає в ньому різке підвищення тиску. Після витіснення рідини з камери 6 тиск в ній і в камері 5 падає до гідростатичного, і під впливом зусилля пружини, розташованої в буферній порожнині 13, золотник 7 переміститься вниз і перекриє вихлопне вікно 3. Далі робота пристрою триває в описаній вище послідовності.

Рухомі поршні 30, 31 розташовані в стекані 10 і закріплені на золотнику 7, разом з перегородкою 32, що виконує роль нерухомого поршня, створюють додатковий вібраційний вузол, який забезпечує пульсуючий імпульсний тиск рідини в свердловині в поперечній (через перфораційні отвори 35) і поздовжній (через отвори 36) площинах. Причому, при наближенні рухомого поршня з перегородкою утворюється зона підвищеного тиску, а при віддаленні - розрідження. Додатковий знакозмінний пульсуючий імпульсний тиск сприяє очищенню перфораційних отворів і виносу з продуктивної зони пласта колюматантів потоком циркулюючої рідини. Причому частота вібрації визначається витратами рідини, що надходить у пристрій.

Використання зворотної гвинтової циліндричної пружини 29 в нижній робочій камері 28 значно спрощує її конструкцію і дозволяє виключити операцію її заправки повітрям.

Пропонований винахід дозволяє значно підвищити імпульсний тиск в стовбурі свердловини в поздовжній і поперечній площинах, що веде до збільшення радіуса гідравлічного впливу по всій товщині пласта, підвищуючи його проникність.



Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
 (03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03