



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57505 (13) U  
(51) МПК  
E21B 43/28 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАПРАВЛЕННОГО МАСОПЕРЕНОСУ РІДИН В ПРИРОДНОМУ КОЛЕКТОРІ

1

(21) u201013293

(22) 08.11.2010

(24) 25.02.2011

(46) 25.02.2011, Бюл. № 4, 2011 р.

(72) БАЖАЛ АНАТОЛІЙ ГНАТОВИЧ

(73) БАЖАЛ АНАТОЛІЙ ГНАТОВИЧ, БАРАК АЛЄКСАНДР МОТЕСЛЄВІЧ, RU

(57) 1. Пристрій для направленої масопереносу рідин в природному колекторі, який включає генератор хвиль з випромінювачем, вузол хвильового узгодження з рідинним хвилеводом в свердловині, а також пакер-відбивач хвиль в зоні колектора, який **відрізняється** тим, що додатково містить фазовий перетворювач хвиль, який розташований за випромінювачем в напрямку руху хвилі через перехідник, який розташований між випромінювачем та фазовим перетворювачем, причому верхня частина випромінювача виконана у вигляді зрізаного конуса, вершина якого направлена до генератора хвиль, а хвильовий узгоджувач виконано у вигляді порожнистого зрізаного конуса із криволі-

2

нійними твірними вздовж осі та з внутрішнім конусом по центру, причому довжина узгоджувача кратна  $1/4$  довжини хвилі, а кут розкриття не перевищує  $50^\circ$ .

2. Пристрій за п.1, який **відрізняється** тим, що пакер-відбивач розташований з зазором до внутрішнього діаметра обсадної труби чи стінок необсадженої свердловини, який по величині площі поперечного перерізу менше чи такий, що дорівнює 10-15% площі поперечного перерізу внутрішнього розміру обсадної труби, і вільно підвішений на тросі (каротажному кабелі) в зоні оброблюваного інтервалу колектора, причому відстань між двома сусідніми інтервалами установки пакера-відбивача не перевищує довжини поперечної хвилі в колекторі.

3. Пристрій за п.1, який **відрізняється** тим, що містить лубрикатор для ущільнення троса та змінний блочок для передачі руху троса на лебідку, який встановлено в опорах, приварених до циліндричного перехідника.

Корисна модель стосується гірничої справи і може бути використана для видобування корисних копалин через свердловини.

Відомий пристрій підвищення проникності гірських порід шляхом направленої хвильової дії на гірські породи в місцях залягання [1], що включає розкриття пласта корисної копалини свердловиною, подачу в свердловину рідини, вплив на гірські породи енергією хвильових полів імпульсної структури, випромінюваних від випромінювача, встановленого в свердловині, включає хвильову установку, що складається з генератора хвиль, випромінювача, рідинного хвилеводу і відбивача свердловини.

Недоліком відомого пристрою є те, що він не забезпечує достатню проникність гірських порід та направлений масоперенос рідин в природному колекторі, а також має високі енерговитрати і невеликий ресурс роботи.

Найбільш близьким до технічного рішення, що заявляється, є пристрій для направленої масопереносу рідин в природному колекторі [2], який включає генератор хвиль з випромінювачем, вузол хвильового узгодження з рідинним хвилеводом в

свердловині, а також пакер-відбивач хвиль в зоні колектора. При цьому хвильовий відбивач сполучений з генератором силових хвиль і випромінювачем за допомогою рідинного хвилеводу, яким служить свердловина, заповнена технологічним розчином. Недоліком відомого пристрою є те, що він не забезпечує достатню проникність гірських порід та направленої масопереносу рідин в природному колекторі, а також має високі енерговитрати і невеликий ресурс роботи.

Недоліком відомого пристрою є те, що він не генерує і не випромінює в хвилевод хвилі заданої структури, які забезпечують ефективний масоперенос рідини в заданому напрямку і забезпечується накопичення видобуваної рідкої корисної копалини біля відкачної свердловини.

Крім того, даний пристрій не забезпечує підвищення дебіту відкачних свердловин та збільшення коефіцієнта видобування при зменшенні кількості свердловин.

У основу корисної моделі поставлена задача створення такого пристрою для направленої масопереносу рідин в природному колекторі, в якому шляхом удосконалення конструкції досягається

(13) U

(11) 57505

(19) UA

підвищення ефективності масопереносу рідкої фази в природному колекторі в напрямку по радіусу до оброблюємої хвилями свердловини, підвищення дебіту відкачних свердловин та збільшення коефіцієнта видобування при зменшенні кількості свердловин.

Поставлене завдання вирішується тим, що у відомому пристрої для направленої масопереносу рідин в природному колекторі, який включає генератор хвиль з випромінювачем, вузол хвильового узгодження з рідинним хвилеводом в свердловині, а також пакер-відбивач хвиль в зоні колектора, згідно корисної моделі, додатково міститься фазовий перетворювач хвиль, який розташований за випромінювачем в напрямку руху хвилі через перехідник, який розташований між випромінювачем та фазовим перетворювачем, причому верхня частина випромінювача виконана у вигляді усіченого конуса, вершина якого направлена до генератора хвиль, а хвильовий узгоджувач виконано у вигляді порожнистого зрізаного конуса із криволінійними твірними вздовж вісі та з внутрішнім конусом по центру, при цьому довжина узгоджувача кратна  $1/4$  довжини хвилі, а кут розкриття не перевищує  $50^\circ$ .

Доцільно, коли зазор між пакером-відбивачем і внутрішнім діаметром обсадної труби чи стінками необсаженої свердловини по величині площі поперечного перерізу менше чи такий, що дорівнює 10-15 % площі поперечного перерізу внутрішнього розміру обсадної труби, а пакер-відбивач вільно підвішений на тросі (каротажному кабелі) в зоні оброблюємого інтервалу колектора, причому відстань між двома сусідніми інтервалами установки пакера-відбивача не перевищує довжини поперечної хвилі в колекторі.

Крім того, пристрій наділений лубрикатором для ущільнення троса та змінним блочком для передачі руху троса на лебідку, який встановлено в опорах, приварених до циліндричного перехідника.

Завдяки тому, що пристрій наділений фазовим перетворювачем хвиль, розташований за випромінювачем в напрямку руху хвилі, котрий має блочно-модульну конструкцію, двофазні зі знакоперемінним характером руху багатоспектральні хвилі, що випромінює генератор хвиль, перетворюють після генератора в однофазні з низькочастотним спектром і вектором швидкості хвильового руху, направленим уздовж колектора по радіусу до оброблюємої хвилями свердловини, внаслідок чого утворюється однобічний хвильовий рух рідини, який забезпечує направлений масоперенос в колекторі та сприяє накопиченню видобуваної рідкої корисної копалини біля відкачної свердловини.

Виконання хвильового узгоджувача у вигляді порожнистого зрізаного конуса із криволінійними твірними вздовж вісі та з внутрішнім конусом по центру, у якому довжина узгоджувача кратна  $1/4$  довжини хвилі, а кут розкриття не перевищує  $50^\circ$ , забезпечує передачу хвилі у рідинний хвилевід з мінімальними втратами енергії хвилі, що сприяє більш ефективному масопереносу рідини в заданому напрямку.

Крім того, завдяки наявності зазору між пакером-відбивачем та внутрішнім діаметром обсадної труби чи стінками необсаженої свердловини, який по величині площі поперечного перерізу менше чи такий, що дорівнює 10-15% площі поперечного перерізу внутрішнього розміру обсадної труби, а також тому, що пакер-відбивач вільно підвішений на тросі (каротажному кабелі) в зоні оброблюємого інтервалу колектора, причому відстань між двома суміжними інтервалами установки пакера-відбивача не перевищує довжину поперечної хвилі в колекторі, забезпечується виключення хвильового масопереносу рідини через хвильовий пакер-відбивач.

Наявність лубрикатора для ущільнення троса і змінного блочка для передачі руху троса на лебідку, який встановлено в опорах, приварених до циліндричного перехідника, забезпечує безступінчасте переміщення пакера-відбивача.

Суть корисної моделі пояснюється на кресленнях, де

на Фіг.1 представлена генератор хвиль з випромінювачем і фазовим перетворювачем пристрою для направленої масопереносу рідин в природному колекторі,

на Фіг.2 - загальна компоновальна схема пристрою для направленої масопереносу рідин в природному колекторі.

Пристрій для направленої масопереносу рідин в природному колекторі містить генератор хвиль 1 зі штуцером 2 для підведення енергоносія, випромінювач з внутрішнім конусом 3, верхня частина якого виконана у вигляді усіченого конуса, вершина якого направлена до генератора хвиль. Внутрішній конус 3 входить рухомо в перехідник 4, який фланцями з'єднаний з корпусом стандартного фазового перетворювача 5. До нижнього фланця фазового перетворювача 5 прикріплено вузол 6 спуску-підйому пакера-відбивача, забезпечений зовнішнім блочком 7, лубрикатором 8 для ущільнення каротажного троса 9, внутрішнім блочком 10, штуцером 11 для підведення технологічних рідин в свердловину. На гирлі свердловини пристрій монтується через хвильовий узгоджувач 12, який верхнім фланцем прикріплено до нижнього фланця вузла 6 спуску-підйому пакера-відбивача. Хвильовий узгоджувач 12 виконано у вигляді порожнистого зрізаного конуса із криволінійними твірними вздовж вісі та з внутрішнім конусом по центру, довжина якого кратна  $1/4$  довжини хвилі, а кут розкриття не перевищує  $50^\circ$ . Для транспортування при установочно-монтажних операціях пристрій забезпечений проушинами 13.

Частина пристрою, яка знаходиться в свердловині містить в собі частину обсадної труби 14, яка має в заданому інтервалі колектора отвори, наприклад, виконані шляхом перфорації або простріляні в обсадній трубі в зоні колектора та пакер-відбивач 15, спущений в заданий інтервал колектора на каротажному тросі 9.

Пристрій працює таким чином.

Через штуцер 11 в свердловину подають технологічну рідину до переливу і створення надмірного тиску, що дорівнює стовпу рідини з висотою, яка відповідає глибині депресової вирви (від 0,1 до

10МПа). Цим тиском вершина усіченого конусу верхньої частини випромінювача піднімається до зіткнення з ударником генератора хвиль і по ньому наносяться удари. Внутрішня поверхня внутрішнього конуса 3 випромінювача притиснута до стовпа технологічної рідини і створює в ній двофазну ударну хвилю стиснення зі складним високочастотним спектром, яка проходячи через рідинний хвилевод, досягає стандартного фазового перетворювача 5, де перетворюється в однофазну хвилю низькочастотного спектра з вектором швидкості хвильового руху, направленим від забою до гирла свердловини. Така хвиля, поширюючись далі через вузол 6 спуску-підйому пакера-відбивача на хвильовому узгоджувачі 12 проходить хвильове узгодження зі свердловиною, заповненою рідиною, як хвилеводом, і через цей хвилевод поширюється в заданому інтервалі колектора, де розташований пакер-відбивач 15. При зміні точки інтервалу колектора пакер-відбивач 15 за допомогою троса 9 переміщується в іншу задану точку. Зайва рідина, яка надійшла з колектора під більш високим тиском зливається через штуцер 11. Обробка колектора здійснюється знизу догори, а відстань між сусідніми точками не перевищує довжини попере-

чної хвилі в колекторі. Пакер-відбивач в обсадній трубі рухається з зазором, площа якого не перевищує 10-15% площі поперечного перерізу внутрішнього розміру обсадної труби. Спуск-підйом пакера-відбивача здійснюється за допомогою каротажного троса 9, який проходить через блочки 10 та 7 і далі на лебідку. Ущільнення троса відбувається в лубрикаторі 8.

Завдяки цьому відбувається масоперенос рідкої фази в природному колекторі в напрямку по радіусу до оброблюємої хвилями свердловини та відбувається накопичення видобуваної рідкої корисної копалини біля відкачної свердловини.

Таким чином, запропоноване технічне рішення дозволяє підвищити ефективність масопереносу рідкої фази в природному колекторі в напрямку по радіусу до оброблюємої хвилями свердловини, підвищити дебіт відкачних свердловин та збільшити коефіцієнт видобування при зменшенні кількості свердловин.

Джерела інформації:

1. А.с. СРСР №1030540, МПК<sup>3</sup> E21B43/28, 1980р.
2. А.с. СРСР №1240112, МПК<sup>3</sup> E21B43/28, 1983р.

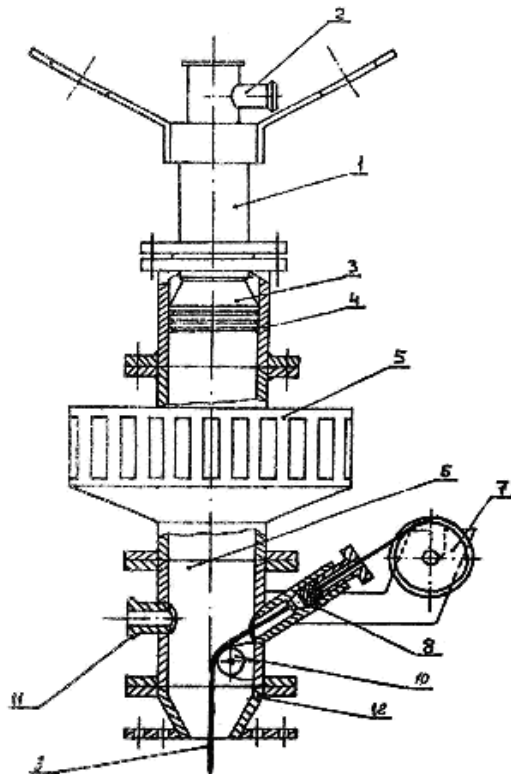


Fig.1

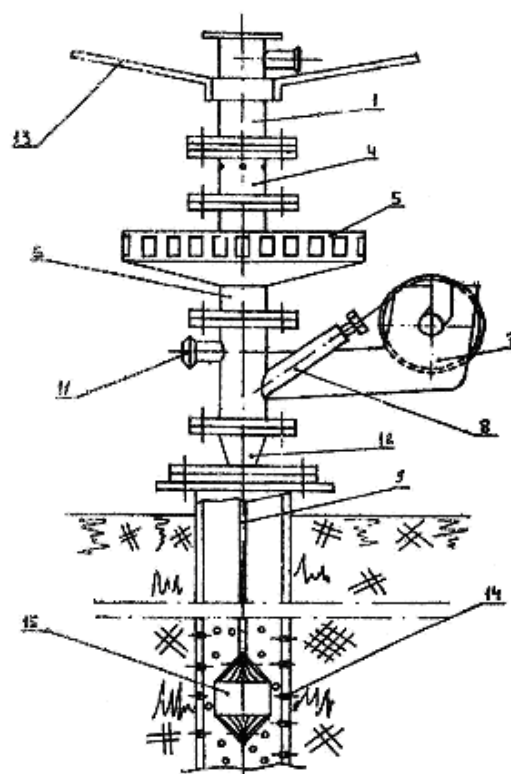


Fig.2