

Винахід належить до гірничої справи і може бути використаний для видобування корисних копалин через свердловини.

Відомо спосіб спрямованого хвильового впливу на гірничі породи на місці залягання (Авт. св. СРСР №1030540, кл. E21 43/28, 1980).

Недоліком способу є те, що в ньому не поставлено і не вирішено питання формування хвиль із заданими характеристиками, які забезпечують штучне пароутворення масиву, а також умови генерування хвиль і передавання їх у пласт без утрат.

Найбільш близьким технічним вирішенням, яке обрано в якості прототипу, є спосіб підвищення проникності гірничих порід на місці залягання (Авт. св. СРСР №1240112, кл. E21B43/28, 1983). Спосіб містить в собі розкриття пласта корисної копалини свердловинами, подавання в свердловини рідини. На рідину, впливають ударними хвилями, передаючи їх по рідинному хвилеводу в свердловині з наступним поворотом їх від відбивача в пласт.

Недоліком способу є те, що в ньому не поставлено і не вирішено завдання створення спеціальних хвильових полів, які забезпечують умови гранично-нерівномірного навантаження масиву, за якими відбувається штучне пароутворення в режимі дилатансії, в ув'язці з характеристиками гірничої породи.

Пристрій, що реалізує наведений спосіб, містить хвильовий генератор, випромінювач, свердловину, заповнену рідиною в якості хвилевода, та відбивач кінцевої форми.

Недоліком відомого пристрою є те, що він не генерує і не випромінює в масив хвиль заданої структури, які забезпечують штучне пароутворення масиву.

Завданням винаходу є підвищення проникності рідинно-газових колекторів на місці залягання в умовах гранично-нерівномірного навантаження масиву з одночасним спрямованим масопереносом рідкої фази в колекторі.

Це досягається за рахунок генерування і випромінювання в масив дискретних хвильових полів поздовжньої та зсувної природи, що створюють гранично-нерівномірне навантаження масива, при якому відбувається штучне пароутворення в режимі дилансії, що забезпечує різке підвищення проникності з одночасним зниженням енерговитрат.

Технічна ефективність від реалізації винаходу полягає в різкому зниженні енерговитрат на підвищення проникності, збільшенні дальності впливу.

Споживча ефективність від реалізації винаходу міститься в більш значному збільшенні дебіту свердловин, збільшенні коефіцієнта видобування, зниження собівартості робіт.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що спосіб збільшення проникності рідинно-газових колекторів містить розкриття пласта корисної копалини свердловиною та заповнення її рідиною, генерування хвиль заданої структури на земній поверхні з наступним передаванням їх через стовп рідини в свердловину і поворотом хвиль уздовж пласта з відбиттям їх в зоні колектора.

Згідно з винаходом, хвилі заданої структури передають з поверхні до колектора через рідинний хвилевод, що створений заповненням рідиною

ставу герметично з'єднаних труб, що опущені в свердловину з поверхні усередині обсадної труби, а поворот хвилі здійснюють за допомогою паккера-відбивача, жорстко закріпленого до нижнього торця опущеного става труб на відстані чверті довжини хвилі, що звужується, частиною назустріч нижньому торцю става труб, переміщення паккера-відбивача уздовж свердловини в зоні колектора здійснюють переміщенням усього става труб, що складається в верхній частині з короткомірних елементів, кратних довжині хвилі.

Для підвищення концентрації енергії хвиль та збільшення нерівномірності навантаження породи, хвилі заданої структури на паккері-відбивачі кумулюють і роблять дискретними, а також перетворюють на зсувні хвилі.

Для інтенсифікації штучного пароутворення, оброблення продуктивного пласта чергують поздовжніми хвилями протилежного знаку та зсувними хвилями.

Для підвищення ефективності та зниження енерговитрат при видобуванні, забезпечення проникності колектора поєднують з направленим масопереносом рідини в колекторі, використовуючи для цього хвилі з вектором хвильового руху заданого напрямлення масопереносу.

Пристрій для підвищення проникності рідинно-газових колекторів містить в собі генератор хвиль на земній поверхні, став герметичних труб, які містяться в свердловині та паккер-відбивач.

Згідно з винаходом, паккер-відбивач прикріплений до нижнього торця става труб з кільцевим зазором, а нижній торець става труб забезпечений дросельним отвором, площа перерізу якого становить не менше 0,1 площі внутрішнього перерізу става герметичних труб, причому перехід від внутрішнього перерізу става труб до поперечного перерізу дросельного отвору здійснено за експонентою, як і від поперечного перерізу дросельного отвору до поперечного перерізу става труб зі зовнішнього боку нижнього торця става труб.

Для відбиття хвиль у колектор та їх кумуляції паккер-відбивач пристрою має циліндричну дільницю, яка переходить в два конуси з вершинами, направленими в протилежні боки, причому кінчні поверхні забезпечені радіально-поздовжніми пазами зі змінюваним по довжині за експонентою поперечним перерізом.

Як варіант виконання, паккер-відбивач забезпечений уздовж твірних конусів криволінійними пазами перемінного перерізу по довжині, а також поздовжніми пазами зі змінним по довжині перерізом, який виконано ексцентрично.

Для надання вектору швидкості хвильового руху єдиного заданого напрямку, за генератором хвиль установлюють стандартний фазовий перетворювач хвиль, який знімається.

Заявляемый винахід ілюструється кресленнями, де на фіг.1 наведена загальна компоновочна схема установки за запропонованим способом; на фіг.2, 2а - паккер-відбивач з поздовжньо-радіальними пазами; на фіг.3 - паккер-відбивач з криволінійними пазами; на фіг.4 - паккер-відбивач з поздовжніми пазами, які розташовані ексцентрично.

Спосіб здійснюється таким чином.

Перед навантаженням хвилями масиву, який потребує знеуцільнення, пористий простір

колектора насичується рідиною. Для цього свердловину заповнюють рідиною до виливання. Якщо свердловина сильно поглинає, а заповнити рідиною її неможливо, то став герметичних труб спускають в зону колектора та заповнюють рідиною до виливання. В обсадній колоні залишається статичний рівень рідини в свердловині. З герметичної колони через дросельний отвір відбувається витік рідини і її необхідно постійно поповнювати. Після заповнення герметичного става труб рідиною, через неї передають хвилі заданої структури з поверхні в зону колектора, де поворот хвиль здійснюють за допомогою паккера-відбивача, що жорстко прикріплено до нижнього торця опущеного става труб на відстані чверті довжини хвилі. Після обробки хвилями заданого інтервалу, паккер-відбивач переміщують на наступний інтервалі колектора шляхом нарощування чи зняття короткомірних труб на гирлі свердловини, довжина яких кратна довжині хвилі. При цьому на паккері-відбивачі хвилі первинної структури кумулюють (підсилюють та роблять дискретними) для збільшення ефекту нерівномірності навантаження масиву.

Одночасно чи в заданій черговості обробки масиву хвилями різкої структури, первинні хвилі на паккері-відбивачі перетворюють у зсувні для забезпечення режиму дилатансійного знеущільнення масиву. Чергування обробки колектора хвилями різної структури - поздовжніми хвилями протилежного знаку та зсувними хвилями, сприяє підсиленню режиму нерівномірності навантаження, при якому пороутворення відбувається з мінімальною енергоємністю. Крім того, направленим хвильовим рухом ефективно здійснюється розколюмотація та очищення пор.

Забезпечення проникності колектора може бути поєднаним з направленим масопереносом рідини в колекторі. Для цього використовують хвилі з вектором хвильового руху заданого напрямку масопереносу. Пристрій (фіг.1), що реалізує спосіб, містить в собі генератор хвиль 1 зі штуцером 2 для підведення енергоносія, випромінювач хвиль 3, який рухомо змонтований в перехідній трубі 4. До нижнього фланцю перехідної труби за допомогою фланців приєднано стандартний фазовий перетворювач 5, нижче якого змонтовано перехідний патрубок 6 зі штуцером 7 для підведення технологічного рідкого середовища, яке подається в свердловину. Перехідний патрубок 6 через хвильовий узгоджувач 8 за допомогою фланцевих з'єднань прикріплений до гирла обсадної труби свердловини. Нижній фланець хвильового узгоджувача 8 має два ряди кріпильних отворів. По внутрішньому ряду отворів до фланця кріплять герметичний став труб 9, що складається у верхній частині з короткомірних патрубків 10, кратних довжині хвилі.

В нижній частині герметичного става труб 9, опущеного в обсадну колону 11, розміщено дросельний отвір 12 зі змінюваним за експонентою прохідним перерізом - поперед та після нього.

До нижнього кінця герметичного става труб 9 за допомогою накладок 13 жорстко прикріплено паккер-відбивач 14 з кільцевим зазором, що дорівнює чверті довжини хвилі. Паккер-відбивач 14 забезпечений верхніми і нижніми конусами 15. Конуси паккера-відбивача містять поздовжно-

радіальні пази. 17 (фіг. 2), криволінійні пази 18 (фіг.3) чи прямолінійні пази 19, розташовані ексцентрично (фіг.4).

Установка працює таким чином.

Через штуцер 7 герметичний став труб в обсадній трубі 11 заповнюють рідиною до виливання, підтримуючи надмірний тиск в трубі в процесі роботи. Вмикають генератор хвиль 1, який має живлення через штуцер 2 з енергоносія. Від генератора хвиль 1 на випромінювач 3 надходять ударні імпульси тиску, які передаються далі через стовп рідини в свердловину і на паккері-відбивачі 14 повертаються уздовж колектора. При цьому, проходячи через стандартний фазовий перетворювач 5, первинні хвилі перетворюються в однофазні з вектором швидкості хвильового руху, який забезпечує заданий напрямок масопереносу рідини в колекторі - в напрямку відкачувальної свердловини.

За допомогою дросельного отвору 12 регулюють, витривання рідини при надмірному поглинанні свердловини. Проходження енергії хвилі з припустимими втратами через дросельний отвір забезпечують шляхом змінювання перерізу труби за експонентою (поперед дроселя та після нього).

На паккері-відбивачі виконані поздовжно-радіальні пази 17 (зі змінюваним за експонентою поперечним перерізом), які забезпечують кумуляцію (підсилення) хвиль і розділення безперервної хвилі на дискретні, що підсилює нерівномірності навантаження масиву, що є головною умовою штучного пороутворення в колекторі. Криволінійні пази 18 та ексцентрично розташовані пази 19 перетворюють первинні хвилі в зсувні, одразу забезпечуючи умови штучного пороутворення.

Отвори в паккері-відбивачі зроблені для закріплення троса при спусканні паккера-відбивача до свердловини не на трубах, а за допомогою троса.

