



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71337** (13) **U**
(51) МПК
E21B 37/08 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|--|--|
| (21) Номер заявки: u 2011 15561 | (72) Винахідник(и): Кужель Емма Вікторівна (UA), Божидарнік Віктор Володимирович (UA), Крижанівський Євстахій Іванович (UA), Мудрик Сергій Миколайович (UA), Погуляєв Петро Миколайович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 29.12.2011 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2012 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2012, Бюл.№ 13 | (73) Власник(и): ВОЛИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВИЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЦЕНТР, вул. Рівненська, 48, м. Луцьк, 43020, Україна (UA), ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Львівська, 75, м. Луцьк, 43018, Україна (UA) |
| | (74) Представник: Кужель Емма Вікторівна, реєстр. №144 |

(54) СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕБІТУ СВЕРДЛОВИН НА ВОДУ УЛЬТРАЗВУКОМ

(57) Реферат:

Спосіб відновлення дебіту свердловин на воду ультразвуком включає створення коливань спрямованого акустичного поля ультразвукового діапазону, їх вплив на перфоровані інтервали свердловини шляхом занурення у свердловину свердловинного акустичного випромінювача крізь насосно-компресорні труби на глибину закольматованих зон фільтрів в період зниження дебіту видобутку води в умовах експлуатації або зупинки роботи свердловин, проведення операції очищення в імпульсному режимі розфокусованим кавітаційним ультразвуковим полем шляхом передачі геофізичним кабелем сигналу, а також формування знакозмінного сигналу зворотного зв'язку з передачею його тим же кабелем до наземного устаткування для оптимізації сформованого сигналу. Частоту розфокусованого ультразвукового кавітаційного поля модулюють у діапазоні, вибраному у відповідності з фізико-механічними характеристиками кольматанту. Диспергують кольматанти на поверхні фільтрів.

UA 71337 U

Корисна модель належить до технологічних процесів експлуатації бурових водозабірних свердловин, а точніше до способів очищення фільтрів і може бути використана для збільшення або відновлення дебіту видобутку води шляхом впливу акустичного поля ультразвукового діапазону.

В процесі експлуатації свердловин на воду згодом знижується приплив води через погіршення фільтраційних властивостей водозабірної зони пластів та фільтрів, встановлених при бурінні у свердловинах, внаслідок забруднення накопичуваними продуктами техніко-механічних та біологічних процесів, які створюють міцні колоїднодисперсні структури та/або тверді осади, які утворюються через наявність у воді карбонатів кальцію, магнію та сполук тривалентного заліза.

Відомий пристрій для руйнування осаду в зоні водопритоку свердловин, в роботі якого реалізується спосіб підвищення терміну служби свердловин, який включає опускання у свердловину до зони фільтра на гнучкому рукаві пневмокамери, спорядженої еластичною оболонкою, подачу крізь гнучкий рукав стислого повітря у пневмокамеру та передачу тиску оболонкою на зовнішню середовище (сітку фільтра), стискання-розтискання оболонки періодичним спрацюванням вихлопного клапана, який розміщують всередині пневмокамери [Див. А. С. СРСР № 794190, Мкл. E21B 37/08, 1995 р.]. Недоліком такого способу руйнування осаду є недостатні динамічні навантаження на закольматовані поверхні, а тому недостатня ефективність їх очищення.

Відомий також спосіб очистки фільтрових труб свердловин, який включає багаторазовий гідродинамічний вплив на фільтрову трубу імпульсами рідини, які створюють шляхом прокачування рідини крізь кавітаційний генератор, при цьому регулювання параметрів гідродинамічних імпульсів здійснюють шляхом одночасного переривання потоку рідини та/або зменшення його швидкості, та/або зміною конфігурації потоку [Див. пат. РФ на винахід № 2061844, Мкл. E21B 37/08, 1996 р.]. Недоліком такого способу очистки є недостатній ступінь відновлення водопроникності фільтра у свердловині через недостатню крутизну фронту імпульсів, що утворюються в рідині в момент її впливу на закольматований фільтр.

Найбільш близьким за технічною суттю до способу, що заявляється, є спосіб ультразвукового очищення фільтрів водяних свердловин, що включає послідовний вплив коливань спрямованого акустичного поля ультразвукового діапазону на перфоровані інтервали свердловин шляхом занурення через насосно-компресорні труби свердловинного акустичного випромінювача на глибину розташування закольматованих зон фільтрів, при цьому очищення водяних свердловинних фільтрів, ушкоджених механічною, хімічною та біологічною кольматацією, ведуть в імпульсному режимі розфокусованим ультразвуковим кавітаційним полем, частоту якого модулюють у діапазоні 60-100 Гц, передаючи за допомогою геофізичного кабелю сигнал технологічної частоти від наземного устаткування, що містить генератор ультразвукових коливань та блок модуляції вихідного сигналу, до свердловинного акустичного випромінювача, де за допомогою розміщених у ньому п'єзокерамічних модулів та узгоджувального трансформаторного пристрою, формують знакозмінний сигнал зворотного зв'язку, який передають тим же кабелем до наземного устаткування для вимірювання та регулювання технологічної частоти до досягнення сигналом зворотного зв'язку оптимального значення [Див. пат. України на кор. мод № 52185, E21B 37/08, 2010 р.].

Суттєвим недоліком такого способу ультразвукового очищення є його висока енергоємність через необхідність генерування імпульсів високої частоти без врахування фізико-механічних властивостей кольматанту.

Задачею, на вирішення якої спрямована корисна модель, що заявляється, є зменшення його енергоємності та покращення якості очистки фільтрів водяних свердловин шляхом зміни технологічних операцій та їх параметрів.

Поставлена задача вирішується таким чином.

У відомому способі відновлення дебіту свердловин на воду ультразвуком, що включає створення коливань спрямованого акустичного поля ультразвукового діапазону, їх вплив на перфоровані інтервали свердловини шляхом занурення у свердловину свердловинного акустичного випромінювача крізь насосно-компресорні труби на глибину закольматованих зон фільтрів в період зниження дебіту видобутку води в умовах експлуатації або зупинки роботи свердловин, проведення операції очищення в імпульсному режимі розфокусованим кавітаційним ультразвуковим полем шляхом передачі геофізичним кабелем сигналу, а також формування знакозмінного сигналу зворотного зв'язку з передачею його тим же кабелем до наземного устаткування для оптимізації сформованого сигналу, згідно з корисною моделлю, що заявляється, частоту розфокусованого ультразвукового кавітаційного поля модулюють у діапазоні, вибраному у відповідності з фізико-механічними характеристиками кольматанту,

диспергують кольматанти на поверхні фільтрів циклами протягом щонайменше 1,5 год. кожний, а свердловинний випромінювач для створення розфокусованого поля виготовляють у формі тримача з набором еквідистантно розташованих дискретних модулів при загальній довжині свердловинного випромінювача 1-1,5 м, при цьому кількість дискретних модулів у наборі

5 вибирають відповідно потужності джерела живлення.

Крім того, дискретні модулі свердловинного випромінювача виготовляють, наприклад, у вигляді магнітострикційних вібраторів.

10 При цьому дискретні модулі свердловинного випромінювача при створенні розфокусованого кавітаційного акустичного поля можуть бути виготовлені і за традиційним способом, тобто як п'єзокерамічні модулі, що здатні формувати знакозмінний сигнал.

Тривалість впливу імпульсного ультразвукового кавітаційного поля випромінювача на фільтр при його очищенні визначають за кількісними показниками видобутку води у свердловині.

15 Імпульсний режим обробки хвилями з високою крутизною фронту надає можливість забезпечувати режим роботи обладнання з високим електроакустичним коефіцієнтом корисної дії, крім того завдяки використанню магнітострикційних модулів, хвилі (імпульси), що створюються ними, мають зсувний характер, завдяки чому технічний результат підсилюється шляхом забезпечення відриву (зсуву) колоїдної маси кольматанту від перфорованих зон фільтра.

20 Спосіб, що заявляється, є екологічно чистим та економічно оптимізованим завдяки нетривалості енерговитрат у газонасиченому приповерхневому шарі свердловинного випромінювача ультразвукових коливань за рахунок використання імпульсних режимів роботи обладнання. Крім того, цей спосіб не є шкідливим для різних типів фільтрів у порівнянні з іншими засобами очистки при розкольмататції свердловин на воду.

25 При впливі знакозмінним вібронавантажувачем на кольматанти колоїдної структури під час обробки повністю цю структуру руйнують або суттєво знижують граничне напруження зсуву такої структури, послаблюючи її зв'язок з перфораційними зонами фільтра шляхом послаблення капілярних сил.

Спосіб відновлення дебіту свердловин на воду ультразвуком реалізують таким чином.

30 Як транспортну базу для доставки до свердловини обладнання використовують вантажні автомобілі, наприклад, ЗІЛ-131, ГАЗ-66, кузов яких оснащений генератором (акумулятором), перетворювачем струму високої частоти, панелями управління, генератором ультразвукових коливань, допоміжним устаткуванням (збірно-розбірні ємності, що виконані з прогумованої або еластичної водонепроникної тканини) та іншого наземного обладнання, яке з'єднують геофізичним кабелем із свердловинним ультразвуковим випромінювачем, збірну колону водоприймальних труб та повітряні шланги, пневмопакери, форсунки ерліфту.

35 Для створення розфокусованого кавітаційного поля кожен з дискретних модулів вібратора складають з груп магнітострикційних вібраторів, при цьому ці групи розташовують еквідистантно на тримачі з відокремленням пневмопакерами зони впливу імпульсних коливань на поверхню сітчастого фільтра.

40 Ультразвуковий випромінювач занурюють на глибину розташування фільтра та, фіксуючи його на рівні кожної закольматованої зони фільтра, здійснюють вплив розфокусованим кавітаційним полем в імпульсному режимі при регулюванні ультразвукових коливань застосуванням заздалегідь вибраного типу модуляції вихідного ультразвукового сигналу у

45 діапазоні адекватному умовам руйнації кольматанту з відповідними фізико-механічними його характеристиками, визначеними у попередньо зібраних пробах методом експрес-аналізу. Під дією імпульсів з високою крутизною хвилі в імпульсному режимі роботи вібраторів генеруються ударні хвилі, створюються акустичні макро- та мікромасштабні потоки, внаслідок впливу яких на кольматанти відбувається розрив хімічних зв'язків речовин, що утворювали осад.

50 В процесі обробки виникає значний нагрів кавітуючого середовища в об'ємі пухирця, іонізація парогазового середовища, чим і ініціюються кінематичні стадії фізико-хімічних процесів під час очищення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

55 1. Спосіб відновлення дебіту свердловин на воду ультразвуком, що включає створення коливань спрямованого акустичного поля ультразвукового діапазону, їх вплив на перфоровані інтервали свердловини шляхом занурення у свердловину свердловинного акустичного випромінювача крізь насосно-компресорні труби на глибину закольматованих зон фільтрів в

60 період зниження дебіту видобутку води в умовах експлуатації або зупинки роботи свердловин,

- проведення операції очищення в імпульсному режимі розфокусованим кавітаційним ультразвуковим полем шляхом передачі геофізичним кабелем сигналу, а також формування знакозмінного сигналу зворотного зв'язку з передачею його тим же кабелем до наземного устаткування для оптимізації сформованого сигналу, який **відрізняється** тим, що частоту розфокусованого ультразвукового кавітаційного поля модулюють у діапазоні, вибраному у відповідності з фізико-механічними характеристиками кольматанту, диспергують кольматанти на поверхні фільтрів циклами протягом щонайменше 1,5 год. кожний, а свердловинний випромінювач для створення розфокусованого поля виготовляють у формі тримача з набором еквідистантно розташованих дискретних модулів при загальній довжині свердловинного випромінювача 1-1,5 м, при цьому кількість дискретних модулів у наборі вибирають відповідно потужності джерела живлення
- 5 розфокусованого ультразвукового кавітаційного поля модулюють у діапазоні, вибраному у відповідності з фізико-механічними характеристиками кольматанту, диспергують кольматанти на поверхні фільтрів циклами протягом щонайменше 1,5 год. кожний, а свердловинний випромінювач для створення розфокусованого поля виготовляють у формі тримача з набором еквідистантно розташованих дискретних модулів при загальній довжині свердловинного випромінювача 1-1,5 м, при цьому кількість дискретних модулів у наборі вибирають відповідно потужності джерела живлення
- 10 2. Спосіб відновлення дебіту свердловин на воду ультразвуком за п. 1, який **відрізняється** тим, що дискретні модулі свердловинного випромінювача виготовляють, наприклад, у вигляді магнітострикційних вібраторів.
- 15 3. Спосіб відновлення дебіту свердловин на воду ультразвуком за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що кількість циклів диспергування кольматантів на поверхні фільтрів складає щонайменше 3-6.

Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601