



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **92074**

(13) **U**

(51) МПК

E21B 43/263 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 02548**

(22) Дата подання заявки: **14.03.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.07.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.07.2014, Бюл.№ 14**

(72) Винахідник(и):

**Нагорний Володимир Петрович (UA),
Денисюк Іван Іванович (UA),
Юшицина Ярослава Олександрівна (UA)**

(73) Власник(и):

**ІНСТИТУТ ГЕОФІЗИКИ ІМ. С.І. СУББОТІНА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК
УКРАЇНИ,
просп. Академіка Палладіна, 32, м. Київ-
164, 03680 (UA)**

(54) СПОСІБ ХВИЛЬОВОЇ ОБРОБКИ СТРУКТУРОВАНОГО НАФТОНОСНОГО ПЛАСТА

(57) Реферат:

Спосіб хвильової обробки структурованого нафтоносного пласта включає хвильову дію на структурований нафтоносний пласт. Хвильову дію на структурований нафтоносний пласт здійснюють бігармонічним сигналом.

UA 92074 U

Корисна модель належить до засобів обробки структурованого нафтоносного пласта і призначена для підвищення нафтовилучення із нафтоносних пластів.

Найбільш близьким технічним вирішенням до запропонованого є спосіб хвильової обробки нафтоносного пласта, що включає опускання в свердловину в зону залягання нафтоносного пласта випромінювача хвиль для створення хвильової дії на нафтоносний пласт в досить широкому частотному діапазоні (ω_{\min} , ω_{\max}), де ω_{\min} і ω_{\max} - крайні значення частотного хвильового випромінювання [1]. Недолік такого способу полягає в недостатній вибірковій хвильовій дії на нафтоносний пласт, що знижує ефективність хвильової обробки нафтоносних пластів. Завданням, на вирішення якого направлений винахід, є підвищення ефективності хвильової обробки нафтоносних пластів.

Очікуваним від застосування корисної моделі технічним результатом є зменшення зв'язку краплин нафти з твердою фазою пласта, що сприяє покращанню припливу нафти на вибір свердловини.

Відомо, що краплини нафти під дією коливань високої частоти стають більш рухомими за рахунок руйнування структурованих приграничних шарів нафти на поверхні пор [2].

В основу корисної моделі поставлена задача створення в процесі обробки структурованого нафтоносного пласта хвильової дії на пласт на резонансній частоті ω_p коливань блоків структурованого нафтоносного пласта бігармонічним сигналом виду

$$u = A_1 \sin \omega_1 t + A_2 \sin \omega_2 t, \quad (1)$$

де A_1 і A_2 - амплітуди; ω_1 і ω_2 - висхідні частоти складових бігармонічного сигналу.

Відомо, що в процесі обробки геофізичного середовища бігармонічним сигналом виду (1), в ньому, окрім хвиль з висхідними частотами ω_1 і ω_2 , розповсюджуються також і хвилі з частотами $2\omega_1$, $3\omega_1$, $2\omega_2$, $3\omega_2$, $\omega_1 + \omega_2$, $\omega_1 - \omega_2$. При цьому амплітуди хвиль на частотах $3\omega_1$ і $3\omega_2$ складають не більше 2 % від амплітуд хвиль на висхідних частотах ω_1 і ω_2 , тому дією таких хвиль на геофізичне середовище нехтують, враховуючи лише хвильові дії на частотах ω_1 , ω_2 , $2\omega_1$, $2\omega_2$, $\omega_1 + \omega_2$, $\omega_1 - \omega_2$ [3].

З урахуванням технічних можливостей генераторів акустичних синусоїдальних хвиль здійснюють вибір частот ω_1 і ω_2 висхідних складових бігармонічного сигналу з таким розрахунком, щоб частота $\omega_1 - \omega_2$ була рівна резонансній частоті ω_p коливань блоків структурованого нафтоносного пласта.

Здійснення корисної моделі досягається наступним чином. Застосовуючи стандартні методики в лабораторних умовах із використанням кернів породи структурованого нафтоносного пласта визначають швидкість хвилі зсуву c_s в ньому. Використовуючи матеріали геофізичних досліджень по свердловині, визначають товщину структурованого нафтоносного пласта H .

Згідно з формулою [1]

$$\omega_p = c_s / (4H), \quad (2)$$

визначають резонансну частоту ω_p структурованого нафтоносного пласта, пов'язану з природною стратифікацією масиву пласта.

Так для найбільш поширеного типу породи нафтоносних пластів пісковика, для якого $c_s = 1600$ м/с при товщині структурованого нафтоносного пласта $H = 100$ м хвильова обробка такого пласта, згідно з формулою (2), повинна відбуватися на резонансній частоті $\omega_p = 40,0$ Гц.

Таким чином, хвильова дія на структурований нафтоносний пласт з частотою ω_p буде забезпечена, коли $(\omega_1 - \omega_2) = 40$ Гц. Такий варіант можливий, якщо, наприклад, $\omega_1 = 100$ Гц, $\omega_2 = 60$ Гц, тоді $(\omega_1 - \omega_2) = 40$ Гц. Після встановлення резонансної частоти ω_p вибирають тип випромінювачів хвиль, які здатні генерувати хвилі з частотами ω_1 і ω_2 . В подальшому випромінювачі хвиль на кабелі опускають в свердловину в зону залягання структурованого нафтоносного пласта і здійснюють хвильовий вплив на пласт бігармонічним сигналом, складові якого мають висхідні частоти ω_1 і ω_2 .

Переміщуючи випромінювачі хвиль від нижньої до верхньої межі пласта, здійснюють хвильову обробку по всій товщині пласта. Час імпульсної обробки структурованого нафтоносного пласта залежить від товщини пласта і складає 3-15 годин. В середньому 5-6 годин.

Хвильовий вплив на пласт на резонансній частоті ω_p призводить до розпаду геоблоків на менші блоки, що супроводжуються вивільненням енергії і вторинним високочастотним опроміненням структурованого нафтоносного пласта [4].

Хвильова дія на структурований нафтоносний пласт бігармонічним сигналом, складові якого мають висхідні частоти ω_1 і ω_2 , супроводжується також обробкою структурованого нафтоносного пласта на частотах ω_1 , ω_2 , $2\omega_1$, $2\omega_2$, $\omega_1 + \omega_2$ [3], що сприяє більш повній обробці структурованого нафтоносного пласта імпульсною дією.

Досягнення технічного результату від застосування корисної моделі обумовлюється завдяки вивільненню високочастотної енергії, що супроводжується зменшенням зв'язку краплин нафти з твердою фазою структурованого нафтоносного пласта і сприяє покращанню припливу нафти на вибір видобувної свердловини і підвищенню її дебіту.

Джерела інформації:

1. Віброхвильове витіснення нафти з продуктивного пласта при внутрішньо-контурному заводненні / В.М. Казанцев, В.О. Фролагін, Ю.А. Балакіров, Ю.М. Бугай // Нафтова і газова промисловість, 2003. - № 1. - С. 39-41.

2. Николаевский В.Н. Геомеханика и флюидо-динамика. - М.: Недра, 1996. - С. 290, 291.

3. Нагорний В.П., Денисюк І.І. Імпульсні методи інтенсифікації видобутку вуглеводнів. - К.: Ессє, 2012. - С. 251, 252.

4. Вибросейсмическое воздействие на нефтяные пласты с земной поверхности / Б.Ф. Симонов, В.И. Опарин, Н.А. Канискин и др. // Нефтяное хозяйство, 2000. - № 5. - С. 44.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб хвильової обробки структурованого нафтоносного пласта, що включає хвильову дію на структурований нафтоносний пласт, який **відрізняється** тим, що хвильову дію на структурований нафтоносний пласт здійснюють бігармонічним сигналом.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при взаємодії висхідних частот складових бігармонічного сигналу між собою утворюється хвильова дія з частотою, що рівна резонансній частоті блоків структурованого нафтоносного пласта.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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