



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **46043** (13) **U**
(51) МПК (2009)
E21B 43/25

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ХВИЛЬОВОЇ ОБРОБКИ НАФТОНОСНОГО ПЛАСТА

1

2

(21) u200905232

(22) 25.05.2009

(24) 10.12.2009

(46) 10.12.2009, Бюл.№ 23, 2009 р.

(72) НАГОРНИЙ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, ДЕНИСЮК ІВАН ІВАНОВИЧ, МИКУЛЯК СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(73) НАГОРНИЙ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, ДЕНИСЮК ІВАН ІВАНОВИЧ, МИКУЛЯК СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(57) 1. Спосіб хвильової обробки нафтоносного пласта, що включає хвильову дію на нафтоносний пласт, який **відрізняється** тим, що хвильову дію на нафтоносний пласт здійснюють випромінювачем хвиль, який розташований в межах залягання нафтоносного пласта.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що хвильову дію на нафтоносний пласт здійснюють на резонансних частотах, що супроводжується вторинним високочастотним опроміненням нафтоносного пласта.

Корисна модель відноситься до засобів обробки 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 (f_{\min} , f_{\max}), де f_{\min} і f_{\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 хвильової обробки нафтоносного пласта на резонансних частотах вторинного високочастотного опромінення нафтоносного пласта, частота ω якого визначається згідно формули [2]:

$$\omega = \frac{2\pi\sqrt{c_1^2/c_s^2 - 1}}{\lambda}, \quad (1)$$

де λ - довжина хвилі вторинного високочастотного опромінення; c_1 і c_s хвильові швидкості, пов'язані із розповсюдженням по породі нафтоносного пласта позаддовжніх хвиль і хвиль зсуву, відповідно.

Здійснення корисної моделі досягається наступним чином. Застосовуючи стандартні методики в лабораторних умовах із використанням кернів породи нафтоносного пласта визначають швидкість позаддовжніх хвиль c_1 і швидкість хвилі зсуву c_s . Використовуючи матеріали геофізичних досліджень по свердловині, визначають товщину нафтоносного пласта H . Діаметр зерен породи нафтоносного пласта d визначають в процесі дослідження під мікроскопом шліфів, виготовлених із керну породи нафтоносного пласта.

В подальшому згідно формули

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

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

Так для найбільш поширеного типу породи нафтоносних пластів пісковик, для якого $c_1 = 3300$ м/с, $c_s = 1600$ м/с при товщині нафтоносного пласта $H=25,0$ м і діаметрі зерен пісковик $d=5 \cdot 10^{-4}$ м хвильова обробка нафтоносного пласта, згідно формули (2) повинна відбуватися на резонансній частоті $\omega_p = 15,0$ Гц.

(19) **UA** (11) **46043** (13) **U**

Після встановлення резонансної частоти ω_p вибирають тип випромінювача хвиль, який здатний генерувати хвилю з частотою ω_p . В подальшому випромінювач хвиль на кабелі опускають в свердловину в зону залягання нафтоносного пласта і здійснюють хвильовий вплив на нафтоносний пласт на резонансній частоті ω_p .

Переміщуючи випромінювач хвиль від нижньої до верхньої межі нафтоносного пласта, здійснюють хвильову обробку по всій товщині нафтоносного пласта. Час імпульсної обробки нафтоносного пласта - від 3 до 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 нафтоносного пласта [3] на частоті ω , яка для нафтоносного пласта з вищенаведеними параметрами складає $\omega = 11188$ Гц.

Досягнення технічного результату від застосування корисної моделі обумовлюється завдяки вивільненню енергії, що супроводжується зменшенням зв'язку краплин нафти з твердою фазою нафтоносного пласта на 17-20% 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 флюидодинамика. - М.: Недра, 1996, с.290,291.

3. 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.