

РУБЕЛЬ Вікторія<sup>1</sup>, РУБЕЛЬ Вячеслав<sup>1</sup>, ЯРЕМІЙЧУК Роман<sup>1</sup>, ПЕТРУНЯК  
Марина<sup>1</sup>, Ян Зія<sup>2</sup>

## ВИКЛИК ПРИПЛИВУ ДО СВЕРДЛОВИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІБРОХВІЛЬОВОГО СВАБУВАННЯ

<sup>1</sup>Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
36011, м. Полтава, проспект Першотравневий, 24

<sup>2</sup>Гірничо-металургійна академія імені Станіслава Сташиця, алея Адама Міцкевича  
[stanikslav1985@gmail.com](mailto:stanikslav1985@gmail.com)

***Анотація.** Поточний стан розробки нафтових родовищ України показує, що більшість запасів нафти і газу зосереджені в продуктивних об'єктах на пізній стадії експлуатації, що характеризується зниженням продуктивності свердловин, підвищенням передчасної обводненості. Особливо ускладнилися проблеми з масовим проведенням гідравлічного розриву пласта (ГРП) на родовищах, яке часто в процесі експлуатації свердловин супроводжується забрудненням привибійної зони пласта (ПЗП) складним за складом кольматантом. Існуючі методи відновлення продуктивності свердловин часто виявляються малоефективними, при цьому успішність робіт становить не більше 60%, що пов'язано зі складністю вирішення поставлених завдань і невідповідністю вибору свердловин і технологій робіт. Віброхвильове свабування відрізняється від відомих способів віброхвильового впливу на ПЗП простою виконання і, як наслідок, значно меншою номенклатурою обладнання. При цьому його ефективність не повинна поступатися відомим способам тому, що обробка пласта здійснюється пружними низькочастотними коливаннями тиску на тлі депресії на пласт.*

Розроблені технічні засоби для освоєння свердловин за допомогою віброхвильового свабування дозволяють здійснювати свабування як неускладнених, так і ускладнених свердловин. Неускладненими є свердловини, в яких можливе створення необхідної величини депресії для повного очищення ПЗП (свердловини з проникністю колектора більше 0,015-0,050 мкм<sup>2</sup>, на ранніх стадіях розробки родовищ із градієнтом пластового тиску вище 1,1-1,2, при проникненні понад 1,5-2,5 м) [3]

Ускладненими є свердловини, в яких створені необхідної величини депресії для повного очищення ПЗП неможливе через небезпеку виникнення заколонних перетоків, змикання порових каналів колектора в пристовбурній зоні ПЗП та ін., при глибокому (більше 2-4 м) проникненні інфільтрату, з важко видобувних запасів).

У загальному випадку повне очищення ПЗП зводиться до декольматації стінок свердловини (зазвичай на глибину 10-35 мм), проблема якої найбільш гостро виникає в колекторах з діаметром до 5-10 мкм, і деінфільтрації ПЗП (очищення від інфільтрату бурового розчину або рідини глушення) з глибини до 3-8 м – у звичайних свердловинах, до 20-25 м – у свердловинах глибиною понад 3-4 тис. м та у горизонтальних.

Необхідно враховувати, що при очищенні свердловини найбільшу проблему представляє деінфільтрація, яка потрібна в тих випадках, коли в процесі розкриття пласта бурінням не були використані заходи щодо профілактичного захисту ПЗП за допомогою кольматацийного шару, достатня надійність якого забезпечується за допомогою штучної кольматації стінок природної кольматації, наприклад, за допомогою наддолотних високочастотних гідрогенераторів [4].

В основному свабують по НКТ манжетними свабами із застосуванням однієї з технологічних схем із певним компоюванням обладнання [5]. Базовий варіант компоювання обладнання для свабування по НКТ, що забезпечує герметичний спуск та вилучення зі свердловини секцій вантажів та свердловинного обладнання по черзі, якщо вони не поміщаються в лубрикатор у зборі.

У даний час також використовується свабування по експлуатаційній колоні плашковими свабами, яке дозволяє виключити роботи з шаблонування та спуску-підйому колони НКТ, за рахунок чого збільшується продуктивність свабування, значно скорочується трудомісткість робіт і час простою свердловини в ремонті [6].

На другому етапі проводять хвильову обробку ПЗП гідродинамічним свердловинним свабогенератором за однією з технологічних схем. При цьому частота і амплітуда гідродинамічних хвиль (ГДХ), створюваних свабогенератором, визначаються з умови (1) необхідності перевищення витрат енергії на кольматацію (інфільтрацію) при первинному розтині пласта [7].

$$\Delta P_{\text{ГДХ}} \cdot v_{\text{ГДХ}} > \Delta P \cdot v \quad (1)$$

де  $\Delta P_{\text{ГДХ}}$  і  $v_{\text{ГДХ}}$  – амплітуда та частота ГДХ, що створюються свабогенератором ( $v_{\text{ГДХ}} \geq 800\text{-}3000$  Гц – при домінуючій необхідності декольматації стінок свердловини,  $v_{\text{ГДХ}} \leq 5\text{-}8$  Гц – при домінуючій необхідності деінфільтрації свердловини зони пласта);  $\Delta P$  і  $v$  – амплітуда та частота хвильового поля, що викликало кольматацію (інфільтрацію) бурового розчину при первинному розтині пласта.

Віброхвильове свабування застосовується для свердловин, у яких неможливе створення необхідної величини депресії для очищення ПЗП. Для цього на першому етапі знижують рівень свердловинної рідини свабуванням до величини статичної депресії, що дорівнює 0,5-1,0 МПа (менше допускається величини депресії) яка менша за допустиму величину депресії [1]

#### **Використані інформаційні джерела:**

- [1] Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В. С. Бойка, Р. М. Кондрата, Р. С. Яремійчука. К. : Львів. 1996. 620 с.
- [2] Освоєння нафтових і газових свердловин. Наука і практика. Монографія (2018) / А. І. Булатов, Ю. Д. Качмар, О. В. Савенок, Р.С. Яремійчук. Л. : СПОЛОМ. 476 с
- [3] Тарко, Я. Б., Лагуш, Р. Ф. (2009). Підземний ремонт свердловин : методичні вказівки. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ. 56 с.
- [4] Білецький, В. С., Орловський, В. М., Дмитренко, В. І., Похилко, А. М. (2017). Основи нафтогазової справи. Полтава : ПолтНТУ, Київ : ФОП Халіков Р.Х. 312 с.
- [5] M. R. Riazi (2016). Exploration and Production of Petroleum and Natural Gas. ASTM International. 739 с
- [6] Акульшин, О. О., Штайден, Б. Б., Немировська, Л. В. (2008) Технологія Гідроімпульсно-реагентного впливу для стимуляції роботи свердловин // Нафтова і газова промисловість. №3. С. 36–37.
- [7] Кветний, Р. Н. (2001). Методи комп'ютерних обчислень : навчальний посібник Вінниця : ВДТУ. 148 с.