

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

**МАТЕРІАЛИ  
КРУГЛОГО СТОЛУ «ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ  
НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ – 2024»**



**Полтава, НУПП, 16 грудня 2024 року**

УДК 622.276.4

В.П. Рубель, к.т.н., доцент

А.О. Ворчак, магістр

Д.О. Куценко, магістр

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## СУЧАСНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ НАФТОВІДДАЧІ

У наш час відомі, вивчаються і впроваджуються в промислову практику десятки різних методів впливу на нафтові поклади і підвищення нафтовилучення (первинні, вторинні, третинні). Серед них можна виділити чотири головні групи [1]:

1) *гідродинамічні методи* – циклічне заводнення, зміна напрямку фільтраційних потоків, створення високих тисків нагнітання, форсоване відбирання рідини, а також методи впливу на привибійну зону пласта;

2) *фізико-хімічні методи* – заводнення із використанням активних домішок (поверхнево-активних речовин – ПАВ, полімерів, лугів, сірчаної кислоти, міцелярних розчинів);

3) *газові методи* – водогазовий циклічний вплив, витіснення нафти газом високого тиску, закачування діоксиду вуглецю, азоту, димових газів;

4) *теплові методи* – витіснення нафти теплоносіями (гарячою водою, паром), пароциклічне оброблення пласта, внутрішньопластове горіння, використання води як терморозчинника нафти.

Використання методів підвищення нафтовилучення із покладів визначається геолого-фізичними умовами. Відомі методи характеризуються різною потенційною можливістю збільшення нафтовилучення із покладів (від 2 до 35% балансових запасів) і різними факторами їх застосування (табл. 1).

Для родовищ з малов'язкими нафтами, які розробляються з застосуванням заводнення, до найперспективніших можна віднести такі методи [2]: гідродинамічні, використання діоксиду вуглецю, водогазових сумішей, міцелярних розчинів, а для родовищ з високов'язкими нафтами – використання водяної пари, застосування внутрішньопластового горіння.

Решта методів будуть використовуватися, головним чином, для інтенсифікації видобування нафти і регулювання процесу розробки родовищ.

**СЕКЦІЯ «РОЗРОБКА РОДОВИЩ ТА ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ»**

*Таблиця 1 – Геолого-фізичні умови ефективного застосування методів збільшення нафтовіддачі пластів*

Методи	Пластова нафта		Вода		Колектор			Умови залягання		
	В'язкість мПа·с	Склад	Насиче- ність %	Мінералі- зація, г/м <sup>3</sup>	Неоднорід- ність	Проник- ність	Фізико-хімі- чні	Пластовий тиск, МПа	Темпера- тура, °С	Товщи- на, м
Закачування ПАР	До 50	Наявність асфаль- тенив і смол	До 30	До 0,2	Неоднорід- ний, відсут- ність тріщин	10 і більше	Глинистість не більше 5-10 %	–	< 90	До 15
Полімерне заводнення	10–100	–	До 30	Обмежений вміст іонів Ca <sup>2+</sup> та Mg <sup>2+</sup>	Неоднорід- ний, відсут- ність тріщин	> 100	Глинистість не більше 5-10 %	–	< 90	–
Міцелярні розчини	До 10	–	До 70	Обмежений вміст іонів Ca <sup>2+</sup> та Mg <sup>2+</sup>	Однорідний	> 100	Обмежений вміст карбо- натів	–	< 65-90	–
Лужне заводнення	До 100	Наявність орга-нічних кислот	До 60	Вміст іонів Ca <sup>2+</sup> до 0,000025	Неоднорід- ний, відсут- ність тріщин	> 100	Глинистість не більше 5-10 %	–	–	–
Сірчаноокси- лотне завод- нення. Засто- сування CO <sub>2</sub>	1–30	Наявність аро- матичних сполук	До 30	–	Помірно- однорідний	< 500	Теригенний з вмістом карбонатів 1-2%	–	–	–
Застосуван- ня облямівки CO <sub>2</sub>	До 50	Обмежений вміст асфальте- нів і смол	До 60	Обмежений вміст іонів Ca <sup>2+</sup> та Mg <sup>2+</sup>	Неоднорід- ний	5 і більше	–	Вище тиску насичення	–	До 15 при пологову заляганні
Застосування CO <sub>2</sub> разом з заводненням	До 50	Обмежений вміст асфальте- нів і смол	До 60	–	Неоднорід- ний, відсут- ність тріщин	Більше 50	–	Вище тиску насичення	< 90	–
Застосуван- ня вуглевод- невого газу	До 10	–	До 60	–	Однорідний	5 і більше	–	Вище тиску насичення	< 90	До 15 при пологову заляганні, при кру- тому – не обмежена
Водогазовий вплив	До 50	–	До 60	–	Неоднорід- ний, відсут- ність тріщин	Більше 50	–	Вище тиску насичення	< 65-90	–
Внутрішньо- пластове горіння	До 100	Обмежений вміст сірки	До 50	–	Відсутність тріщин	Більше 100	–	–	–	Більше 3
Закачування в пласт пару	Більше 50	Наявність легких компонен- тів	–	–	Помірно- однорідний	Більше 100	–	–	–	Більше 6

Сучасні методи підвищення нафтовилучення з 70-х років минулого сторіччя набули широкого промислового застосування і випробування.

Практика показала, що застосування методів підвищення нафтовилучення [3]: із пластів є у 7 – 10 разів дорожчі, ніж заводнення. Тому рентабельність їх визначається ціною на нафту. Проте в майбутньому [4], з урахуванням зростання споживання нафтопродуктів і обмеженості світових ресурсів нафти, тенденцій економії нафти і підвищення ефективності її використання в усіх сферах споживання, інтенсивних пошуків альтернативних джерел її заміни як палива і сировини, методи підвищення нафтовилучення із покладів стануть широко застосовуваними.

#### Література

1. Hasan, M. M. (2021). *Various techniques for enhanced oil recovery: A review. Iraqi Journal of Oil & Gas Research*, 2(1).
2. Malozyomov, B. V., Martyushev, N. V., Kukartsev, V. V., Tynchenko, V. S., Bukhtoyarov, V. V., Wu, X., ... & Kukartsev, V. A. (2023). *Overview of methods for enhanced oil recovery from conventional and unconventional reservoirs. Energies*, 16(13), 4907.
3. Rubel, V., Rubel, V., Surzhko, T., & Goshovskyi, S. (2024). *DETERMINING THE EFFECT OF VIBRATING WAVE SWABBING ON THE FUNCTIONAL PROCESSES IN CARBONATE LOWPERMEABILITY RESERVOIRS. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 128(1).
4. Panchal, H., Patel, H., Patel, J., & Shah, M. (2021). *A systematic review on nanotechnology in enhanced oil recovery. Petroleum Research*, 6(3), 204-212.

**УДК 622.276**

*В.П. Рубель, к.т.н., доцент*

*В.І. Пономарьов, магістр*

*І.С. Фадєєв, магістр*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ВПЛИВ РІЗНИХ ЧИННИКІВ НА ФІЛЬТРАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОЛЕКТОРІВ**

Відомо, що раціональна розробка нафтових і газових родовищ, що забезпечує максимальне вилучення вуглеводнів, можлива лише при глибокому вивченні фізичних властивостей колекторів і їх змін залежно від різних чинників.