

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

Тези

**77-ї наукової конференції професорів,
викладачів, наукових працівників,
аспірантів та студентів університету**

ТОМ 2

16 травня – 22 травня 2025 р.

СЕКЦІЯ НАФТОГАЗОВОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 622.691.4 (661.715.2)

*І.Г. Зезекало, д.т.н., проф., науковий керівник
М.М. Подоляк, аспірант
Національного університету
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,*

ВДОСКОНАЛЕННЯ РОЗРОБКИ ВАЖКОВИДОБУВНИХ ЗАПАСІВ ВУГЛЕВОДНІВ МЕТОДОМ ВНУТРІШНЬОПЛАСТОВОЇ ДЕСТРУКЦІЇ

У структурі енергоспоживання в майбутньому і надалі очікується, що ресурси нафти та газу й надалі лідируватимуть. Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) повідомило, що у 2019 році викопне паливо становило понад 80% від загального світового енергопостачання, а нафта, природний газ і вугілля становили 31,27 і 23,0% відповідно [1]. Зі збільшенням виснаження звичайних резервуарних ресурсів дослідники поступово зосереджуються на розробці великих покладів важкої нафти [2]. Важка нафта є нетрадиційним нафтовим ресурсом із багатими запасами, на які припадає 70% світових запасів нафти [3], тому вона привернула велику увагу країн усього світу.

Також газовий конденсат відносять до важковидобувних запасів, що випав у пласті, так званий ретроградний конденсат. Пластові втрати газового конденсату при розробці газоконденсатних родовищ в режимі виснаження складають у середньому 60-78% [4].

Розробка родовищ високов'язкої нафти відбувається наступними основними способами:

- термічні: вплив водяною парою, пластове горіння, електромагнітний нагрів;
- змішуване та незмішуване витіснення газоподібними агентами: вуглеводневими газами, CO₂, азотом, димовими газами;
- хімічні: ПАР, полімери, розріджувачі, мікробіологічні препарати;
- фізичні: вплив фізичними полями.

Кожен із них має позитивні та негативні сторони. До мінусів можна віднести високу вартість і екологічні проблеми.

Раціональному освоєнню запасів вуглеводнів необхідні ефективні та екологічно чисті технології підвищення нафтовіддачі. Масштабне впровадження нових методів допоможе стабілізувати і навіть збільшити видобуток нафти за рахунок видобування ресурсів важкої нафти.

Тому методи реалізації ефективної розробки ресурсів важкої нафти стали одним із головним напрямком досліджень. Ефективне збільшення

коефіцієнта видобутку нафти є актуальною задачею нафтової промисловості.

Саме тому покращення характеристик важких нафт безпосередньо в пласті під час процесу каталітичної деструкції є цікавою альтернативою способам зменшення її в'язкості на сьогодні, який широко досліджується у світі. Забезпечити такий процес каталітичної деструкції можна за рахунок таких вдосконалених методів розробки:

- закачування та продавлювання розчину каталізатора в пласт;
- періодичне оброблення привибійної зони пласта шляхом закачування розчину каталізатора;
- постійна подача розчину каталізатора в затрубний простір свердловини за допомогою насосів-дозаторів;
- встановлення на вибої свердловини навпроти інтервалів перфорації пласта каталітичних фільтрів за двома варіантами (засипка експлуатаційної колони гранульованим твердим каталізатором або використання корпусних сітчастих фільтрів із гранульованим твердим каталізатором);
- використання корпусних сітчастих фільтрів із гранульованим твердим каталізатором на насосно-компресорних трубах (НКТ);
- використання хромонікелевих хвостовиків на НКТ;
- закачування гранульованого твердого каталізатору та пропанту в утворені тріщини при гідророзриві пласта (ГРП).

Таким чином, для збільшити конденсато- та нафтовіддачі пластів надзвичайно актуальним є застосування інтенсифікації видобутку вуглеводнів на основі внутрішньопластової деструкції пластового флюїду для родовищ із важковидобувними запасами. Ефект деструкції полягає у розпаді важкого флюїду в пласті на більш прості подібно як це відбувається на нафтопереробних, що дасть змогу отримати легші рідкі вуглеводні (краще дренуються в пласті за рахунок нижчих реологічних властивостей) та газу (рушійної енергії в пласті).

Література:

1. IEA, 2021. <https://www.aram-co.com/en/news-media/news/2021/ambition-to-reach-operational-net-zero-emissions-by-2050>.

2. Hua, D.D., et al., 2021. Experimental study and numerical simulation of urea-assisted SAGD in developing extra-heavy oil reservoirs. *J. Petrol. Sci. Eng.* 201, 10.

3. Liu Z, Wang H, Blackburn G, Ma F, He Z, Wen Z, et al. Heavy Oils and Oil Sands: Global Distribution and Resource Assessment. *Acta Geol Sin - English Ed* 2019;93 (1):199-212. <https://doi.org/10.1111/1755-6724.13778>.

ZEZEKALO I.G., PODOLIAK M.M. In-reservoir catalysis as a method to improve the development of hard-to-extract hydrocarbon reserves // 6rd International Scientific and Technical Internet Conference "Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources". *Book of Abstracts*. - Petrosani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2023. - p. 125-128. https://www.upet.ro/cercetare/manifestari/Ukraine_2023_Book_of_Abstracts.pdf.