

Сучасні технології інтенсифікації нафтових і газових свердловин в Україні

Микола Жулай, студент¹ (ORCID: 0009-0008-1300-9916), Олексій Сербін, студент² (ORCID: 0009-0003-8062-0727)

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

АНОТАЦІЯ

У зв'язку зі зменшенням природних запасів вуглеводнів, виснаженням старих родовищ та необхідністю збільшення внутрішнього видобутку, постає питання щодо використання сучасних технологій для інтенсифікації видобутку. Представлено новітні методи і підходи, які активно впроваджують вітчизняні компанії для підвищення ефективності видобутку нафти та газу та збереження енергетичної незалежності України.

Ключові слова: інтенсифікація, нафта, газ, свердловина, видобуток нафти, газова свердловина, нафтогазові технології, газові родовища, нафтові родовища.

1. ВСТУП

Повномасштабне вторгнення РФ в Україну стало серйозним викликом для всіх сфер українського життя, що супроводжується активними військовими діями на багатьох територіях, де розташовані важливі енергетичні об'єкти: електростанції, підстанції, електромережі, а також нафто- і газосховища. Це призвело до значного зниження рівня виробництва та розподілу електроенергії, а також до пошкоджень в енергетичній інфраструктурі.

В умовах постійної загрози енергетична система України вимушена шукати нові джерела енергії. Стратегічно важливим завданням є розвиток відновлювальної енергетики, зокрема сонячної, вітрової та біоенергетики. Не менш важливим є питання необхідності збільшення внутрішнього видобутку нафти і газу для збереження енергетичної незалежності України.

2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

В умовах зменшення природних запасів вуглеводнів, значної виснаженості старих родовищ та потреби у збільшенні внутрішнього видобутку, застосування сучасних технологій для інтенсифікації видобутку є ключовим фактором для підтримки енергетичної незалежності країни.

Отже, інтенсифікація видобутку вуглеводнів є важливим завданням для сучасної нафтогазової галузі України.

Аналіз роботи українських компаній [1,2,3] показує, що вони активно використовують новітні методи і підходи для збільшення ефективності видобутку нафти та газу, зокрема шляхом застосування горизонтального буріння, гідророзриву пласта, технологій підвищення нафтовіддачі (Enhanced Oil Recovery, EOR) тощо.

Збільшення запасів і зростання видобутку власних вуглеводнів можливе переважно шляхом вирішення таких завдань [3]:

По-перше, введення в експлуатацію нових нафтогазових родовищ шляхом значного збільшення обсягів геологорозвідувальних і експлуатаційних робіт.

По-друге, підвищення коефіцієнта вилучення нафти та газу з пластів за допомогою ефективного застосування сучасних технологій і обладнання.

За висновками провідних українських геологів та розробників, в Україні є достатньо потенційних запасів вуглеводнів для забезпечення національної економіки [1,2,3].

Розглянемо основні технології і методи інтенсифікації нафтових і газових свердловин в Україні.

2.1. Гідралічний розрив пласта

Гідралічний розрив пласта (ГРП) є однією з найпоширеніших технологій інтенсифікації свердловин [4].

В Україні ця технологія активно використовується для видобутку природного газу та нафти з низькопроникних і щільних порід.

Процес полягає у введенні під високим тиском рідини у свердловину, що створює тріщини у гірських породах. У ці тріщини вводять спеціальні агенти, які підтримують тріщини відкритими, дозволяючи вуглеводням легше підніматися до поверхні. ГРП особливо ефективний для старих свердловин з виснаженими запасами, де природний тиск недостатній для підтримки нормального потоку вуглеводнів.

2.2. Горизонтальне буріння

Традиційні вертикальні свердловини мають обмежену продуктивність через малу зону контакту з нафтовими чи газовими пластами.

Горизонтальне буріння дозволяє збільшити площу дренажу за рахунок продовження свердловини у горизонтальному напрямку. Цей метод дозволяє підвищити видобуток вуглеводнів без необхідності буріння нових свердловин.

В Україні горизонтальне буріння застосовується на багатьох родовищах для інтенсифікації видобутку з важкодоступних пластів.

2.3. Технології підвищення нафтовіддачі

Технології підвищення нафтовіддачі (EOR) використовуються для збільшення коефіцієнта вилучення нафти з родовищ, які вже частково вичерпані за допомогою традиційних методів.

Одним з найбільш перспективних методів EOR є впровадження газових і водних ін'єкцій, а також використання хімічних реагентів, таких як полімери та поверхнево-активні речовини (ПАР). Ці речовини змінюють властивості флюїду та гірських порід, що сприяє більш ефективному вивільненню залишкових запасів

нафти. В Україні технології EOR лише набирають обертів, проте вже сьогодні можна спостерігати успішні приклади їхнього впровадження на старих родовищах.

2.4. Технологія кислотних обробок

Один з методів інтенсифікації свердловин полягає у використанні кислотних обробок для збільшення проникності порід. Цей процес включає введення кислотних розчинів у свердловину, що розчиняють карбонатні породи та усувають закупорки.

В результаті збільшується проникність пласта, що дозволяє вуглеводням легше проникати в свердловину і підвищує дебіт. В Україні кислотні обробки активно використовуються на карбонатних родовищах для підвищення ефективності видобутку.

2.5. Мікробіологічні методи інтенсифікації

Мікробіологічне збільшення нафтовіддачі (MEOR) — це інноваційний метод, який передбачає використання мікроорганізмів для покращення видобутку нафти. Спеціально підібрані бактерії або продукти їх життєдіяльності вводяться у пласт, де вони змінюють властивості нафти або впливають на пористість порід.

Це сприяє кращій мобілізації вуглеводнів. У світовій практиці цей метод набирає популярності, проте в Україні він ще не отримав широкого поширення, хоча має значний потенціал для розвитку.

3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

На рис. 1 представлено графічне порівняння ефективності різних технологій інтенсифікації нафтових і газових свердловин для України станом на 2024 рік та відображають прогнозоване збільшення видобутку в результаті їх застосування. [5, 6].



Рисунок 1. Результати порівняння ефективності сучасних технологій інтенсифікації свердловин

Як видно, технологія EOR має найвищу ефективність, проте й найвищу вартість. Горизонтальне буріння також демонструє значне збільшення видобутку, але з меншими витратами.

Техніко-економічне обґрунтування застосування сучасних технологій інтенсифікації нафтових і газових свердловин свідчить про їхню високу ефективність та доцільність для України.

Завдяки впровадженню таких технологій, як гідророзрив пласта, горизонтальне буріння та технології EOR, Україна може значно збільшити обсяги видобутку вуглеводнів, підвищити енергетичну незалежність та зміцнити свою економіку.

Інвестиції у ці технології окупуються швидко, а їх впровадження стає важливим фактором для сталого розвитку нафтогазової галузі України.

4. ВИСНОВКИ

Одним із шляхів для забезпечення енергетичної незалежності країни є інтенсифікація нафтових і газових свердловин в Україні, що дає можливість стабільного видобутку вуглеводнів.

Сучасні технології, такі як гідророзрив пласта, горизонтальне буріння та технології EOR, дозволяють ефективно збільшувати видобуток навіть на виснажених родовищах. У поєднанні з інноваційними підходами, такими як мікробіологічні методи, Україна має можливість значно покращити свої позиції у нафтогазовому секторі та забезпечити сталий розвиток енергетичної галузі.

Впровадження сучасних технологій інтенсифікації видобутку вуглеводнів дозволяє значно збільшити обсяги видобутку нафти та газу в Україні.

Вартість застосування цих технологій є досить значною, проте їхня окупність в умовах зростаючих цін на енергоносії стає швидшою. Наприклад, проведення ГРП або впровадження технологій EOR може збільшити обсяги видобутку на 20-50%, що дозволяє окупити витрати за кілька років.

Список літератури

- [1] Expro Consulting: вебсайт. URL: <https://expro.com.ua/novini/nova-tehnologiya-z-ntensifkac-na-rodovischah-naftogazu-zblshila-vidobutok-gazu-z-sverdlovin-na-20>
- [2] В. П. Червінський, В. Г. Філь, А. В. Яковлев. Перший досвід застосування колтубінгової техніки в Україні. *Нафтова і газова промисловість*. 2004. № 3. С. 23–25.
- [3] ПКНГ Національного університету імені Юрія Кондратюка": вебсайт. URL: <https://www.pkng.pl.ua/index.php/pro-koledzh/novyny/374-spetsializovani-zakhid-peredovi-tekhnologii-metodiv-intensyfikatsii-naftovykh-i-hazovykh-sverdlovin>.
- [4] Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину / Ю. Д. Качмар, В. М. Світлицький, Б. Б. Синюк, Р. С. Яремійчук. Кн. II. Львів: Центр Європи, 2004. 414 с.
- [4] Укрнафта: вебсайт. Підвищення нафтовіддачі: які методи застосовує компанія. URL: <https://www.ukrnafta.com/pidvyshhennya-naftoviddachi-yaki-metody-zastosovur-kompaniya>.
- [6] Expro Consulting: вебсайт. URL: <https://expro.com.ua/novini/sverdlovina-ugv-damajje-200-tis-kub-m-gazu-pslyya-provedennya-grp>.

ⁱ Робота виконана під керівництвом к.т.н, доц. Наталії Ченурної