

УДК 622.276.7

Крутуха Д.І. магістр спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
Науковий керівник: Давиденко О.М., д.т.н., професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ НАФТОВОГО ГАЗУ

З введенням нових правил всі компанії нафтогазової галузі вже протягом кількох років реалізують програми з використання попутного нафтового газу для енергозабезпечення власних потреб на промислах, а також шукають способи отримання прибутку з переробки нафтового газу. У видобутку попутний нафтовий газ активно використовується для вироблення власної тепло- та електроенергії, а також як паливо для колійних підігрівачів нафти.

До складу попутного нафтового газу входить широка фракція легких вуглеводнів, яка змінює свій склад у межах. Таким чином, доводиться вирішувати завдання, пов'язані з підготовкою газу та методом його використання [1].

Основними шляхами утилізації попутного нафтового газу є: спалювання

Найпростішим способом утилізації попутного нафтового газу є його спалювання на факельних установках, які розташовані безпосередньо на родовищі [2].

Попутний нафтовий газ за допомогою невеликих мобільних технологічних установок можна поділити на метан, етан та пропан-бутан. Метан та етан закачуються в газотранспортну мережу, а пропан-бутан закачується до цистерн та вирушає споживачам.

Газ поставляється на великі газопереробні заводи, де поділяється на метан (сухий відбензинений газ) та широку фракцію легких вуглеводнів. Сухий газ поставляється до магістральної газотранспортної мережі. А ШФЛУ, на відміну від неглибокої переробки, прямує на подальші переділи для отримання широкої лінійки нафтохімічних продуктів [2].

Попутний нафтовий газ може використовуватися як паливо для вироблення електроенергії безпосередньо на нафтових родовищах або поблизу них [3].

Після відокремлення від нафтової рідини попутний нафтовий газ збирається і закачується назад у нафтовий пласт [4].

Газліфт є одним із способів штучного підйому рідини при видобутку вуглеводнів. Спосіб полягає у використанні попутного нафтового газу для закачування в свердловину. Нафта із пласта піднімається на поверхню енергією газу. Газліфтний спосіб дозволяє отримувати високі відбори рідини із свердловин. Конструкції газліфтного типу надійні та легкі в експлуатації. Досягаються вищі показники утилізації нафтового газу. Газ, що закачується в свердловину, згодом може бути знову використаний, хоча вимагає повторної компресії перед закачуванням.

Нафтовий газ можна направити до магістрального газопроводу для продажу споживачам у складі звичайного природного газу. Однак закачування попутного нафтового газу до газотранспортної мережі пов'язане з низкою технологічних обмежень. Попутний нафтовий газ має бути осушений, очищений від аерозолів, сірководню, меркаптанів та більшої частини важких вуглеводнів [2]. Газ, що подається в магістральний газопровід, повинен відповідати вимогам галузевого стандарту та технічними умовами, розробленими на його основі. Відповідно до цього документа температура точки роси по воді дорівнює в зимовий період мінус 14 °С за умови абсолютного тиску рівного 3,92 МПа. Температура точки роси за вуглеводнями - мінус 5 °С за умови абсолютного тиску в діапазоні від 2,5 до 7,5 МПа [4].

Природний газ містить механічні домішки, до твердих домішок належать оксиди алюмінію, сполуки кремнію, заліза, кальцію, магнію, сірки та інші; до рідких та

газоподібних – вода, її пари та важкі вуглеводні. Механічні домішки, що містяться в газі, сприяють розвитку ерозії, зносу газопроводів та обладнання компресорних станцій, засмічують контрольні-вимірювальні прилади та збільшують ймовірність аварійних ситуацій на КС, ГРС та газопроводах [5].

Вміст сірководню вище допустимих меж сприяє розвитку корозії внутрішньої поверхні газопроводів, газоперекачувальних агрегатів, арматури та забруднення атмосфери приміщень токсичними продуктами. Кисень з атмосфери потрапляє в газопровід та обладнання КС при будівництві та ремонті через недостатнє продування. Наявність кисню в природному газі може призвести до утворення вибухонебезпечних сумішей або виділення елементарної сірки за наявності сірководню. Вміст діоксиду вуглецю знижує калорійність газу.

Наявність парів води у вуглеводневих газах пов'язана з контактом газу та води у пластових умовах, а також з умовами їх подальшої обробки (сепарації, очищення від домішок та ін.).

Присутність у газі вологи небажана (а іноді небезпечна) для процесу його транспортування, оскільки волога може випадати у чистому вигляді або у вигляді гідратів з вуглеводнями, що призводить до ускладнень у роботі систем транспортного пристрою. Небажана волога в газі, якщо подальша його переробка ведеться при низьких температурах, при цьому точка його роси повинна бути нижчою за температури технологічної переробки газу.

Для використання попутного нафтового газу його слід підготувати.

Етапи підготовки складаються з: додання необхідного тиску; очищення від сірчистих компонентів; стабілізації та відбензинювання; осушення; очищення від хутряних домішок.

Ціль відбензинювання попутного нафтового газу - видалення краплинної рідини. Видалення краплинної рідини відбувається у три етапи:

На великих та середніх родовищах раціональним та економічно вигідним рішенням використання попутного нафтового газу є монтаж стаціонарних установок підготовки заводського типу. Для середніх та малих родовищ потрібен індивідуальний підхід до обґрунтування проекту використання попутного нафтового газу з урахуванням економічної вигоди.

Таким чином, не всі методи утилізації попутного нафтового газу ефективні для різних за обсягами та умовами видобутку родовищ, слід враховувати їх переваги та недоліки, а також особливості та ефективність.

Список використаних джерел:

1. Huseynov, Yu B.; Pashchenko, O. A. (2023) Technologies of processing of the precious zone with acid compositions.
2. Ratov, B. T., Fedorov, B. V., Khomenko, V. L., Baiboz, A. R., & Korgasbekov, D. R. (2020). Some features of drilling technology with PDC bits. *Natsional'nyi Hirnychyi Universytet. Naukovyi Visnyk*, (3), 13-18.
3. Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions : monograph / O.O. Aziukovskiyi, Ye.A. Koroviaka, A.O. Ihnatov; Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro University of Technology. – Dnipro: Zhurfond, 2023. – 159 p.
4. Пащенко, О. А. (2016) Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання. Форум гірників-2016: матер. міжнар. конф., м. Дніпропетровськ (рр. 5-6).
5. Ihnatov, A.O., Koroviaka, Ye.A., Haddad, J., Tershak, B.A., Kaliuzhna, T.M., Yavorska, V.V. (2022). Experimental and theoretical studies on the operating parameters of hydromechanical drilling. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (1), 20-27. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-1/020>