

НАФТОГАЗОСЕПАРАТОР ДЛЯ ДІЛЯНКИ ПІДГОТОВКИ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Байрак Данііл Олександрович, група 185-20-1 ФПНТ
Науковий керівник: к.т.н., доцент Пащенко Олександр Анатолійович

Продукція свердловин є сумішшю, яка містить, крім нафти, нафтовий газ, воду, парафін, сірку та інші домішки. Для отримання товарної нафти свердловинами продукція транспортується від свердловини до пунктів збору та підготовки нафти й далі – у товарні парки для обліку й розподілу споживачам. Збір нафти на промислі здійснюють за системою, у загальному випадку складається з вимірника, насоса, труб і сировинних резервуарів нафтозбирального пункту. Однак перераховані елементи не завжди є обов'язковими, їх склад може бути меншим, наприклад, можуть бути відсутніми насос, сировинні резервуари, а мірник представляти елемент так званої індивідуальної або групової установки, у якій, крім визначення продуктивності свердловини, здійснюється також і сепарація газу. Систему, у якій є індивідуальні установки, називають системою збору нафти з індивідуальними установками, а систему, що містить групові установки, називають системою збору нафти з груповими установками. Система збору нафти, залежно від вимог нафтопереробки, може бути для кожного її типу самостійною, яка виключає змішання нафти різних типів, що добуваються на промислі. Іноді доцільно мати на промислі окрему систему для збору необхідної нафти, що дозволяє таку нафту, названу чистою, здати безпосередньо нафтопроводному управлінню, мінаючи процес її зневоднення на нафтозбиральному пункті. У загальному сенсі система збору та підготовки нафти містить комплекс промислових технічних засобів і установок, з'єднаних трубопроводами. За характером руху продукції свердловин по трубопроводах системи збору поділяють на негерметизовані двотрубні самопливні системи й високо напірні герметизовані системи [1, 2, 3, 4].

Одним із найпоширеніших видів апаратури в об'єктах промислового збору, підготовки нафти та газу до транспорту є сепаратори. Призначаються ці апарати для відокремлення газу від рідини, рідини від газу, а в деяких випадках обидва процеси можуть супроводжуватися поділом рідких фаз, що відрізняються своїми щільностями (нафта-вода, бензин-вода).

У системах підготовки нафти та газу сепаратори використовуються:

- На щаблях кінцевої, гарячої та вакуумної сепарації, а також як спеціальні секції або вбудовані вузли в апаратах, що поєднують нагрівання, зневоднення та знесолення нафти з її сепарацією;
- Перед компресорними машинами і після них для зменшення вмісту крапельної рідини і механічних домішок у газах, що надходить і виходить;
- Після колон для запобігання механічному винесенню рідкої фази (відстійники).

Залежно від місця розташування та призначення до сепараторів пред'являються такі основні вимоги:

- досягнення рівноваги фаз рідина-газ;
- максимальне відділення від нафти газової фази та механічних домішок;
- очищення газу, що йде від крапельної рідини;
- запобігання утворенню піни або руйнування її;
- зниження впливу пульсації газонафтового потоку;
- чіткий поділ рідких фаз (багатофазні роздільники).

Основним обладнанням системи збору є: викидні лінії і колектори, АЦЗУ, шляхові підігрівачі, ДНС. 72 На ЦППН відбувається подальше відділення газу від нафти в нафтогазосепараторі другого, а в разі потреби й третього ступеня сепарації, зневоднення та знесолення нафти. Для зневоднення й знесолення нафти застосовуються установки підготовки нафти УПН. Підготовлена нафта до товарної кондиції накопичується в резервуарах товарного парку й відкачується насосами в магістральний нафтопровід споживачам. Відокремлена від нафти вода проходить додаткову підготовку на установці й закачується через кушові насосні станції (КНС) назад у продуктивні пласти. Газ, відокремившись від нафти, за допомогою компресорів компресорної станції (КС) газопроводом доставляється на газопереробні заводи (ГПЗ). У разі герметизованої схеми нафтозбору досягається високий ступінь централізації технологічних об'єктів, їх кількість на родовищі зводиться до мінімуму, нафта ніде не контактує з повітрям і втрати від випаровування зведені до мінімуму (0,2 %). Нові родовища частіше облаштовують саме герметизованими системами збору, підготовки та транспортування продукції свердловин, що дозволяють повністю виключити втрати легких фракцій нафти (рис. 1) [5, 6].

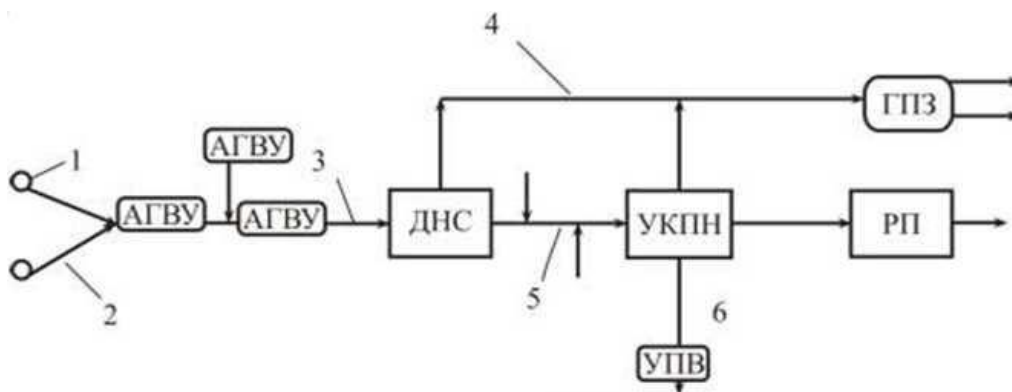


Рис. 1 Схема збору й транспортування нафти:

1 – свердловини; 2 – викидні лінії; 3 – збірний колектор; 4 – газозбірний колектор; 5 – нафтозбірний колектор; 6 – водопровід; РП – резервуарний парк нафти

Продукція свердловин по викидних лініях надходить в автоматичні групові вимірні установки (АЗГУ), де проводиться почергове вимірювання кількості видобувної з кожної свердловини нафти, газу й води. Потім по збірному колектору 3 спільна продукція свердловин направляється до дотискної насосної станції (ДНС). На цьому етапі тиск нафти знижується від 1,0 – 1,5 МПа на гирлі свердловин до 0,7 МПа на вході в ДНС. На ДНС проводиться перший ступінь сепарації до 0,3 МПа. От сепарований газ під

власним тиском направляється на газопереробний завод (ГПЗ), а газонасичену нафту й воду по збірному колектору 5 насосами перекачують на центральний пункт збору (ЦПС). Тут, в установках комплексної підготовки нафти (УКПН), відбувається остаточна стабілізація нафти та її зневоднення й знесолення. 73 Товарна нафта збирається в товарному резервуарному парку (РП). Вода, пройшовши установку підготовки води (УПВ), закачується в пласт для підтримання в ньому тиску. Газ надходить на ГПЗ, де з нього виділяються важкі вуглеводні й «сухий» газ. Газ компресорами та дотискними компресорними станціями (ДКС) подається в магістральний газопровід. Рідка частина розділяється на скраплений вуглеводневий газ (ЗВГ) і широку фракцію легких вуглеводнів (ШФЛУ), які магістральними нафтопродуктопроводами або залізницею прямують споживачам.

Останнім часом частіше застосовують уніфіковані технологічні схеми підготовки [7, 8].

Після автоматичного вимірювання продукції за кожною свердловиною суміш рідини й газу направляється по нафтозбиральних трубопроводах на дотискну насосну станцію.

Перелік посилань

1. Маєвський Б.Й. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів / Б.Й.Маєвський, О.Є. Лозинський, В.В. Гладун, П.М. Чепіль.- К.: Наукова думка, 2004. - 446 с.
2. Ratov, B. T., Fedorov, B. V., Khomenko, V. L., Baiboz, A. R., &Korgasbekov, D. R. (2020). Somefeaturesofdrillingtechnologywith PDC bits. *Natsional'nyi Hirnychyi Universytet. Naukovyi Visnyk*, (3), 13-18.
3. Aziukovskyi, O., Koroviaka, Y., &Ihnatov, A. (2023). Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions.
4. Пащенко, О. А. Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання. In *Форумгірників–2016: матеріали міжнар. конф.*, м. Дніпропетровськ (pp. 5-6).
5. Ihnatov, A., Koroviaka, Y., Rastsvietaiev, V., &Tokar, L. (2021). Development of the rational bottom holeassembliesofthedirectedwelldrilling. In *E3S WebofConferences* (Vol. 230, p. 01016). EDP Sciences.
6. Пащенко, О. А., & Хоменко, В. Л. (2011). Визначення оптимального кроку різців у породоруйнівному інструменті. *Породоруйнівний та металообробний інструмент-техніка та технологія його виготовлення та застосування*.
7. Денищенко, О. В., Барташевський, С. Є., Коровяка, Є. А., &Ширін, Л. Н. (2019). Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу.
8. Ішков, В. В., Коровяка, Є. А., Хоменко, В. Л., Пащенко, О. А., &Пащенко, П. С. (2024, January). Західно-Харківцівське нафтогазоконденсатне родовище (Україна). In *The 2nd International scientific and practical conference “Innovations in education: prospects and challenges of today”*(January 16 – 19, 2024) Sofia, Bulgaria. InternationalScienceGroup. 2024. 389 p. (p. 51).