



2 <http://enciklopediya-tehniki.ru/tehnologiya-dobychi-gaza-i-nefti/html>

3 Ширін Л.Н. Підвищення ефективності роботи систем видобутку та транспортування газу в умовах Пролетарського ПСГ / Л.Н. Ширін, А.Д. Литвин// Розробка родовищ: щорічний наук.-техн. зб. – Д.: ЛізуновПрес, 2014. – С.255-259.

УДК 622.692.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАФТОПРОВІДІВ З ПЕРЕСІЧЕНИМ ПРОФІЛЕМ ТРАСИ

О.М. Бортняк, І.В. Якимів, Д.О. Фішев

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342) 72-71-39, e-mail: tzng@nung.edu.ua

Сьогодні, в умовах дефіциту основних енергетичних ресурсів, зростаючої собівартості їх видобутку та глобальних екологічних проблем, питання реалізації ефективної енергетичної політики є надзвичайно актуальним особливо для нашої країни. Вивчення світового досвіду дозволяє стверджувати, що енергетична безпека, енергоефективність та енергозбереження є основними складовими успішного економічного та соціального розвитку будь-якої держави. Тому експлуатація енергоємних підприємств, за можливості, повинна відбуватися з максимальним використанням їх енергетичного потенціалу.

Частка нафтової сировини у структурі споживання первинної енергії, а також обсяги товарно-обігових операцій, пов'язаних з її використанням, визначають провідну роль нафтотранспортних систем у процесі постачання рідких вуглеводнів кінцевому споживачу. Магістральний трубопровідний транспорт відноситься до потужних енергоємних об'єктів, проте за умов ефективної експлуатації, здатний не тільки вносити значний вклад в економічний розвиток держави, а й створювати передумови для вирішення проблем її енергетичної безпеки. Належне використання транзитного потенціалу вітчизняних нафтотранспортних систем за умов поступової виваженої реалізації проектів диверсифікації джерел та шляхів імпорту вуглеводневих енергоносіїв є надійним підґрунтям для покращення енергетичного становища країни. Отже, пошук альтернативних джерел постачання, раціональних шляхів надходження та застосування енергоефективних технологій, які б дозволили реалізовувати транспортування нафтової сировини з мінімальними затратами є надзвичайно актуальними питаннями.



Вітчизняна нафтотранспортна система, представлена розгалуженою мережею трубопроводів, володіє потужними транспортними можливостями, здатними забезпечити постачання сировини у достатніх обсягах як на внутрішній ринок, так і транзитом до інших країн. Разом з тим, нафтопровідні системи характеризуються складною гідравлічною структурою, пересічним профілем та різноманітністю основного обладнання нафтоперекачувальних станцій. Останнє дає змогу реалізувати значну кількість різних варіантів їх роботи, які відрізняються відповідними комбінаціями включення насосних агрегатів і проміжних перекачувальних станцій. Кожний такий варіант характеризується певними режимними параметрами і відповідними затратами на транспортування. Отже, з метою зниження собівартості транспортування нафти серед усіх можливих режимів роботи нафтопроводів доцільно обирати ті, які характеризуються найменшими питомими затратами. Вирішення даного завдання вимагає проведення багатоваріантних розрахунків, а отже передбачає застосування методів чисельного програмування.

З цією метою було розроблене програмне забезпечення, яке дає змогу проводити багатоваріантні розрахунки прогнозування пропускної здатності та енергетичних параметрів роботи магістральних нафтопроводів. Отримані результати виводяться у вигляді технологічних карт із зазначенням пропускної здатності, тисків до і після перекачувальних станцій, сумарної потужності насосних агрегатів включених в роботу, загальної величини дроселювання та питомих затрат електроенергії. За необхідності розрахунки можуть бути проведені з урахуванням сезонних змін транспортування, що дозволяє оцінити їх вплив на параметри перекачування та встановити величину річного обсягу постачання [1]. Візуалізація отриманих результатів у вигляді графічної інтерпретації, тобто побудови профілю лінійної частини та гідравлічного нахилу, що відображає падіння напору на ділянці між НПС дає наочне уявлення щодо відповідного режиму роботи нафтопроводу, дозволяє встановити розподіл тисків по довжині перегонів між НПС та перевірити наявність перевальних точок трубопроводу з пересіченим профілем.

За результатами апробації запропонованого методу для умов експлуатації існуючої інфраструктури нафтопроводу Одеса-Броди у разі транспортування азербайджанської нафти сорту Azeri Light, як у аверсному так і реверсному напрямках, були розроблені рекомендації щодо вибору енергоефективних режимів експлуатації даної системи, реалізація яких дозволяє знизити енерговитратність транспортування на 35-40 %.



На етапі проєктування магістрального нафтопроводу неможливо передбачити та ідентифікувати усі ускладнення, які можуть виникнути під час його експлуатації, в процесі якої змінюється технічний стан обладнання, лінійної частини, відбувається зміна режимів перекачування, може виникати необхідність зміни транспортованого продукту та напрямків його постачання. Усі ці чинники однозначно викликають зміну лімітуючої ділянки нафтопроводу, а також режимних та енергетичних параметрів його роботи.

Зменшення обсягів постачання сировини призводить до необхідності роботи нафтопровідних систем з меншими витратами і відповідно зниженими тисками, тобто, на так званих понижених режимах експлуатації, що у трубопроводах з пересіченим профілем траси викликає появу перевальної точки та ділянок із самопливним режимом руху.

У разі реверсного перекачування нафти трубопроводом Одеса-Броди, реалізація певних режимів експлуатації, за умов часткового завантаження, призводить до виникнення на певних перегонах ділянок із рухом рідини неповним перерізом. Рідина в такому випадку рухається під дією сили тяжіння, інша частина перерізу трубопроводу зайнята парами цієї рідини. Тиск у парогазовій області самопливної ділянки залишається практично постійним і рівним тиску насиченої пари транспортованої нафти. Досить часто тривала експлуатація трубопроводу в умовах самопливного руху рідини на певних ділянках унеможливило досягнення попереднього значення витрати у разі підвищення тиску на початку ділянки до попереднього значення, оскільки утворені парогазові скупчення створюють додатковий опір, а процес їх розчинення може тривати достатньо довго. Отже, повернення до попередньої величини пропускної здатності нафтотранспортної системи може бути реалізованим у достатньо тривалій період часу.

Розчинення парогазового скупчення відбувається, якщо швидкість потоку є достатньою для відриву і виносу парогазових бульбашок з нижньої частини газової порожнини вниз за течією, при цьому з віддаленням від самопливної ділянки тиск рідин зростає і бульбашки конденсуються викликаючи кавітаційні явища, які супроводжуються підвищенням рівня шуму та можуть призвести до суттєвої вібрації трубопроводу. Конденсація винесених потоком парогазових скупчень на стінках резервуарних місткостей кінцевого пункту може призвести до руйнування їх обладнання внаслідок виникнення явища гідравлічного удару. Підвищений вміст у нафті сірчистих з'єднань можуть викликати прискорений перебіг корозійних процесів на внутрішній поверхні стінки труби над вільною поверхнею рідини.



Враховуючи можливі негативні наслідки експлуатації трубопровідних систем за умов наявності ділянок із самопливним рухом, доцільно уникати їх утворення реалізацією режимів, які виключають появу перевальної точки або шляхом підтримання підвищеного тиску рідини на кінцевому пункті нафтопроводу.

У разі виникнення необхідності транспортування нафти у незначних обсягах, тобто на понижених режимах роботи, трубопроводами зі складним рельєфом траси і наявними ділянками із самопливним рухом рідини, необхідно розробляти технологічний регламент та відповідні карти безпечних режимів їх експлуатації, що вимагає внесення певних корективів в існуючі методики розрахунку параметрів роботи нафтотранспортних систем.

Літературні джерела

І Бортняк О. М. Перспективи використання нафтотранспортних систем України в умовах диверсифікації джерел постачання вуглеводневих енергоносіїв /О. М. Бортняк, Й. В. Якимів // Міжнародний науковий журнал. – К.: № 7. – 2016. – С. 64 – 67.

УДК 621.643

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНДЕНСАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УЛОВЛЮВАННЯ ПАРІВ ЛЕГКИХ ФРАКЦІЙ НАФТОПРОДУКТІВ НА ВЕРТИКАЛЬНИХ СТАЛЕВИХ РЕЗЕРВУАРАХ

В.П. Бузовський, М.М. Кологривов

*Одеська національна академія харчових технологій, вул. Канатна, 112,
м. Одеса, Україна, 65039, postmaster@onaft.edu.ua*

Виконаний аналіз впровадження конденсаційної системи уловлювання парів легких фракцій нафтопродуктів з ежекційним пристроєм на резервуарах типу РВС, метою якого є визначення економічних показників роботи системи і розроблення рекомендацій щодо її режимних параметрів.

Процес наповнення резервуарів нафтобаз супроводжується викидами широких фракцій легких вуглеводнів, маса яких складає до 0,1 % від загальної маси нафтопродуктів, що перевалюється [1, 2]. На сьогоднішній день запропонована велика кількість засобів і систем, спрямованих на скорочення втрат від випаровування на перевалочних і розподільних нафтобазах. Їх порівняння виконують за критеріями, основні з яких це: ремонтпридатність, експлуатаційні характеристики, пожежо- та вибухобезпека, економічний ефект.