

однорідності.

Після формування партії долиньської нафти, підігрітої до необхідної температури, розпочинають цикл її перекачування: нафту подають на підпірні насоси, далі на магістральні насоси і з необхідним тиском закачують в нафтопровід Долина-Дрогобич. Для протяжних нафтопровідних систем запропоновані пункти підігріву розташовують по трасі нафтопроводу на відстані 50-100 км відповідно до результатів теплогідравлічних розрахунків.

Технологія підігріву нафти, що пропонується, має технологічні, екологічні та економічні переваги, порівняно з існуючими аналогами. У ній реалізується принципи ресурсоенергозбереження, насамперед, за рахунок високого коефіцієнта корисної дії інфрачервоних нагрівників, значно вищого за коефіцієнт корисної дії традиційних котлів, що спалюють газ і одержують пару для підігріву нафти.

Використання корисної моделі матиме екологічний ефект, так як передбачає використання електричного приводу нагрівників замість котлів для спалювання газу, які забруднюють продуктами згорання довкілля. Розробка має технологічні переваги, оскільки підвищує експлуатаційну надійність установки підігріву нафти, спрощує її ремонт та обслуговування.

Список використаних джерел

1. Губин В.Е. Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов / В.Е. Губин, В.В. Губин. – М.: Наука, 1982. – 293 с.
2. Середюк М.Д. Трубопроводный транспорт нефти і нафтопродуктів: підруч.[для студ. вищ. навч. закл.] / М.Д. Середюк, Й.В. Якимів В.П. Лісафін. – Кременчук, 2002. – 517 с.
3. Тугунов П.И. Транспортирование вязких нефтей и нефтепродуктов по трубопроводам/ П.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов. – М.: Недра, 1973. – 88 с.
4. Пат. 46954 України. МПК (2009), B65G 51/00, B65G 69/20. Спосіб перекачування високов'язких та застигаючих нафт./ С.Р. Яновський, І.В. Короп, М.Д. Середюк, заявники і патентовласники Яновський С.Р., Короп І.В., Середюк М.Д. –№ u200907795: заявл. 24.07.2009. Бюл. №1, 2010.

УДК 622.692.4

БАГАТОВАРІАНТНИЙ АНАЛІЗ РЕЖИМІВ ТРАНСПОРТУВАННЯ НАФТИ ДІЛЯНКОЮ МАГІСТРАЛЬНОГО НАФТОПРОВОДУ

В.Б. Юрочко, А.С. Штогрин

*ПАТ «Укртранснафта», Філія «Магістральні нафтопроводи «Дружба»,
79058, м. Львів, вул. Липинського, 12, тел. (032) 2919764, e-mail: mailbox@druzhiba.lviv.ua*

Вартість електроенергії становить одну із основних статей витрат при транспортуванні нафти магістральними нафтопроводами [1], виходячи із чого існує економічна та виробнича необхідність оптимального підбору режиму транспортування із врахуванням планових обсягів транспортування та ремонтів устаткування та перегонів трубопроводів.

Режим транспортування нафти характеризується конкретним переліком ввімкнутих підпірних та магістральних насосів на нафтоперекачувальних станціях та, при наявності двох паралельних ниток нафтопроводів (у тому числі байпасних ліній), взаємною конфігурацією використовуваних перегонів із врахуванням наявних перемичок між нитками [1,2,3].

Конкретний режим транспортування на ділянці для певного типу нафти із характерними густиною та в'язкістю відповідно забезпечує продуктивність транспортування із питомими витратами електроенергії на переміщення однієї тони нафти на цій ділянці.

При сталій конфігурації використовуваних ниток нафтопроводів та в'язкості нафти питомі витрати електроенергії залежать від величини дроселювання на ділянці та математичних моделей кривих коефіцієнтів корисної дії насосів відносно осі продуктивності. У більшості випадків такі

моделі, як і моделі кривої залежності напору насосів від продуктивності, із достатньою точністю описуються поліномом третього ступеня [1,2,3].

Кількість варіантів режимів роботи ділянки нафтопроводу формуються добутком кількості унікальних варіантів вмикання насосів та варіантів конфігурації використовуваних на ділянці ниток.

При цьому кількість варіантів вмикання насосів відповідає значенню 2^n , де n – кількість насосів на нафтоперекачувальних станціях ділянки.

У разі двох паралельних ниток трубопроводу кількість варіантів вмикання перегонів:

- для двох ниток однакових діаметрів - 2^m , де m – кількість перегонів із паралельними нитками однакових діаметрів;
- для двох ниток різних діаметрів - 3^j , де j – кількість перегонів із паралельними нитками різних діаметрів.

З метою оперативного пошуку раціональних режимів експлуатації магістрального нафтопроводу з мінімальними енергозатратами розроблена і апробована у виробничих умовах комп'ютерна програма із циклічним перебором усіх варіантів режимів роботи ділянки магістрального нафтопроводу та розрахунком всередині циклу гідравлічних і енергетичних показників кожного режиму.

При переборі відхиляються режими, які відповідають наступним критеріям:

- відсутність ввімкнутих підпірних насосів на головній станції;
- перевищення кількості працюючих на станції насосів;
- недостатня кількість працюючих насосів;
- перевищення по тиску до регулюючого органу;
- перевищення по тиску на вході станції.

Одержаний в результаті розрахунків масив даних може бути використаний для ефективного застосування режимів транспортування нафти та планування модернізації обладнання з метою мінімізації енергозатрат для перспективних обсягів транспортування нафти.

Список використаних джерел

1. Середюк М.Д. Трубопровідний транспорт нафти і нафтопродуктів: підручник/ М.Д. Середюк, Й.В. Якимів, В.П. Лісафін. - Івано-Франківськ: 2001.- 517 с.
2. Середюк М.Д. Технологічні розрахунки режимів роботи насосних станцій магістральних трубопроводів: навчальний посібник / Середюк М.Д., Люта Н.В. – Івано-Франківськ: Факел, 2004. – 151с.
3. Середюк М.Д. Проектування та експлуатація насосних станцій: конспект лекцій / Середюк М.Д. – Івано-Франківськ, 1995.