

Технічні науки

УДК 622.692.4

Якимів Йосип Васильович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Якимив Иосиф Васильевич

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Yakymiv Yosyp

PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of

Oil and Gas Pipelines and Storage Facilities

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Бортняк Олена Михайлівна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Бортняк Елена Михайловна

кандидат технических наук,

доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Bortnyak Olena

PhD, Associate Professor of the Department of

Oil and Gas Pipelines and Storage Facilities

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

**ЕНЕРГОВИТРАТНІСТЬ НАФТОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ З
ПЕРІОДИЧНИМИ ПІДКАЧУВАННЯМИ ЧАСТИНИ НАФТОВОГО
ПОТОКУ**

**ЭНЕРГОЗАТРАТНОСТЬ НЕФТЕТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ С
ПЕРИОДИЧЕСКИМИ ПОДКАЧКАМИ ЧАСТИ НЕФТЯНОГО
ПОТОКА**

**ENERGY CONSUMPTION OF PETROLEUM TRANSPORT SYSTEMS
WITH PERIODICAL PUMPING THE PART OF OIL**

Анотація. Досліджено вплив величини періодичних підкачувань частини нафти на транспортабельні можливості та енерговитратність магістральних нафтопроводів з проміжними нафтоперекачувальними станціями. На основі результатів апробації розробленої методики на діючих вітчизняних нафтотранспортних магістралях запропоновані рекомендації щодо підвищення ефективності та надійності їх експлуатації у разі реалізації підкачування частини нафтового потоку

Ключові слова: періодичні підкачування, магістральний нафтопровід, режимні параметри, енерговитратність.

Аннотация. Исследовано влияние величины периодических подкачек части нефти на транспортабельные возможности и энергозатратность магистральных нефтепроводов с промежуточными нефтеперекачивающими станциями. На основании результатов апробации разработанной методики на действующих отечественных нефтетранспортных магистралях предложены рекомендации по повышению эффективности и надежности их эксплуатации в случае подкачки части нефтяного потока.

Ключевые слова: периодические подкачки, магистральный нефтепровод, режимные параметры, энергозатратность.

Summary. *The influence of the value of periodic pumping the part of oil on transportable possibilities and energy consumption of main oil pipelines with intermediate oil pumping stations was investigated. Recommendations to increase the efficiency and reliability of pipelines with periodical of pumping part of the oil, based on the results of testing the developed methodology on existing domestic oil pipelines, were proposed.*

Key words: *periodical pumping, main oil pipeline, mode parameters of operation, energy consumption.*

Україна володіє потужною нафтотранспортною системою, розгалужена мережа нафтопроводів якої охоплює практично усю територію країни, і здатна, за відповідних умов, надійно, безпечно та ефективно постачати сировину як на внутрішній ринок так і транзитом закордонному споживачу, забезпечуючи разом з тим можливість диверсифікації джерел та маршрутів нафтових потоків.

Структура та конфігурація вітчизняних магістральних нафтопроводів дає змогу не тільки транзитно постачати нафту від виробника до кінцевого споживача, а здійснювати, за потреби, підкачування частини нафти у основний потік, що забезпечує економічно доцільне використання існуючої інфраструктури і не потребує спорудження нових трубопроводів, у разі виникнення супутнього чи альтернативного джерела постачання нафти.

Зазначена технологія транспортування вуглеводневої сировини характеризується зміною режиму руху рідини, а відповідно і параметрів роботи трубопроводу до і після пункту підкачування. Значна частина наукової та періодичної літератури [1-4] висвітлює технологію транспортування нафти з підкачуванням у загальних рисах не виділяючи окремі питання, які можуть виникати під час експлуатації конкретних нафтотранспортних систем. Отже, забезпечення енергоефективного,

безпечного та надійного перекачування нафти з підкачуванням її частини у основний потік передбачає необхідність у проведенні більш детальних досліджень з метою виявлення можливих чинників впливу на роботу нафтотранспортних систем і встановлення їх оптимальних показників.

На основі розробленої методики, апробованої на діючій ділянці нафтотранспортної системи «Дружба» Мозир – Броди – Тухольський перевал із підкачуванням частини нафти на ЛВДС «Броди, відповідних розрахункових алгоритмів, реалізованих у програмному забезпеченні, та отриманих результатів проведених досліджень, графічна інтерпретація частини яких висвітлена на рисунках 1-2, було виявлено ряд закономірностей.

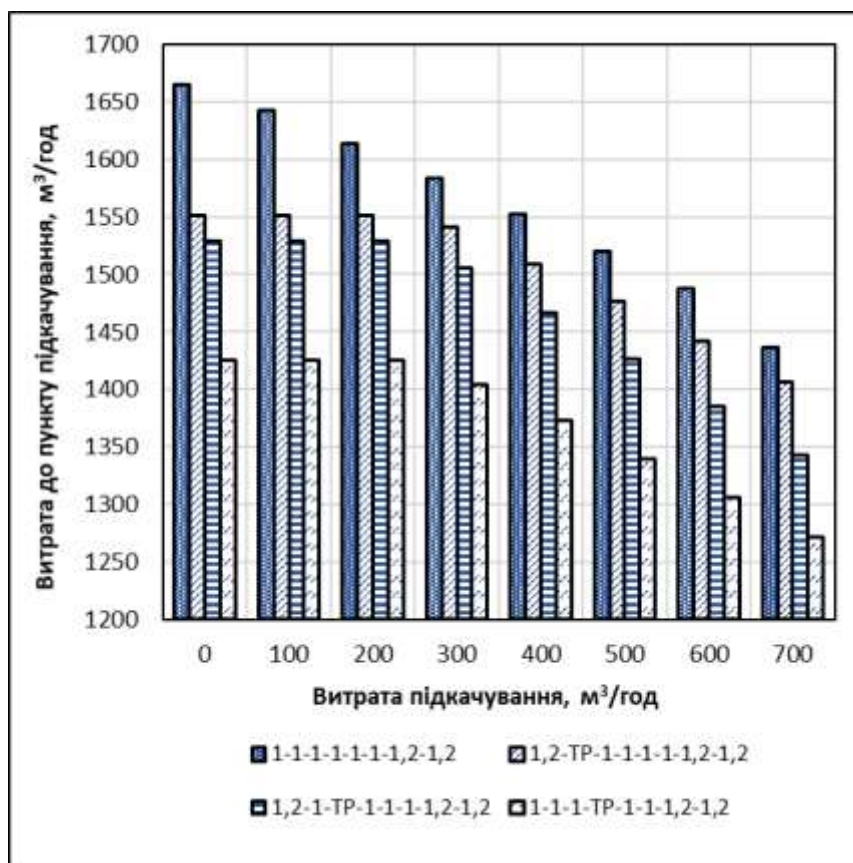


Рис. 1. Динаміка зміни пропускної здатності нафтотранспортної системи за різних схем роботи насосного обладнання нафтоперекачувальних станцій

Зокрема, виявлено, що за відповідної комбінації включення в роботу насосного обладнання існує певне критичне значення величини витрати

підкачування частини потоку, за якого транспортування нафти стає неможливим, оскільки характеризується перевищенням втрат напора на перегонах між станціями трубопроводу після пункту підкачування над величиною напора, який можуть забезпечувати насоси на станціях.

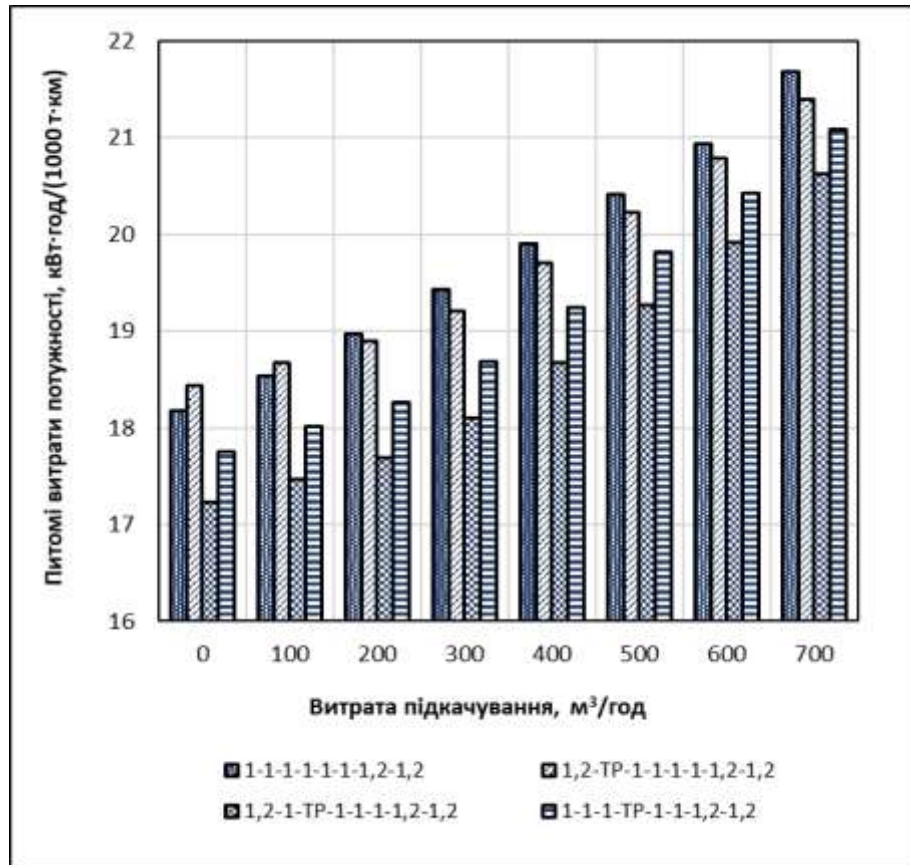


Рис. 2. Залежність питомих витрат потужності від витрати підкачування частини потоку за відповідних схем роботи насосного обладнання нафтоперекачувальних станцій

Встановлено, що збільшення величини обсягу підкачування призводить до зменшення витрати рідини на ділянках до пункту, де реалізується подача нафти в основний потік (рисунок 1). Разом з тим, зростання витрати підкачування впливає на збільшення споживаної насосними агрегатами нафтоперекачувальних станцій потужності за відповідного режиму транспортування нафти, кожний з яких навіть за однакових значень пропускної здатності і величини витрати підкачування,

характеризується відповідною величиною питомих витрат потужності на перекачування (рисунок 2).

Реалізація режимів транспортування з мінімальними питомими витратами потужності дає змогу знизити енерговитратність нафтотранспортних систем, тим самим підвищуючи енергоефективність їх експлуатації.

Література

1. Нечваль А. М. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов. Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2001. 168 с.
2. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов / А. А. Коршак, А. М. Нечваль. Ростов-на-Дону, 2016. 504 с.
3. Проектування та експлуатація нафтопроводів / Й. В. Якимів, О. М. Бортняк. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 171 с.
4. Мінімальні витрати електроенергії як критерій оптимізації режимів роботи магістральних нафтопроводів / Й. В. Якимів, В. М. Кацаба // Прикарпатський вісник НТШ. Число. 2012. № 1(17). С. 271-277.