

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2016»,
25–27 травня 2016 р., Львів**

УДК 622.692.4+622.691.24

ОПТИМАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ НЕПРОЕКТНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГАЗОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ІЗ СКЛАДНОЮ ТЕХНОЛОГІЧНОЮ СХЕМОЮ

Назар Притула¹, Вадим Фролов²

¹Філія «Науково-дослідний інститут транспорту газу» ПАТ «УКРТРАНСГАЗ»,

²ПАТ «УКРТРАНСГАЗ», nazar.prytulal@gmail.com

Методи планування розподілу потоків в системах мережевого типу з компресорними станціями (активними об'єктами) і газопроводами з різними номінальними тисками в літературі є відсутніми [1]. Такі методи розроблялися для газотранспортних систем (ГТС) з простою технологічною схемою – одно- та багатониткових магістральних газопроводів. Оптимізація проектних режимів роботи одностанційних систем в основному проводиться способом вибору тиску, близького до максимального на виходах активних об'єктів. У загальному випадку, за умов роботи ГТС в непроектованих режимах, існування регуляторів тиску та витрати, методи планування режимів суттєво ускладнюються.

Метою роботи є забезпечити максимально високий рівень автоматизації процесу планування оптимальних режимів роботи ГТС (з мінімальним втручанням диспетчерських служб) із врахування всіх технічних та технологічних обмежень, і на детальних технологічних схемах.

Об'єктом дослідження є всі об'єкти, які приймають участь в транспортуванні та зберіганні газу, що об'єднані в єдиний технологічний процес трубопроводами з довжинами від кількох метрів до ста і більше кілометрів, та діаметрами, які мають від 100 до 1420 мм. Більшість ділянок газопроводів прокладені на певній глибині, а незначна частина проходять над поверхнею землі. Через зовнішню поверхню труб відбувається теплообмін із зовнішнім середовищем. Рельєф траси прокладання трубопроводів є змінним, і на десятках кілометрів може змінюватися до 800 і більше метрів. Робочий тиск в трубах доходить до 7.5 МПа. Компресорна станція (КС) може складатися із декількох цехів. Досить часто цехи відрізняються типом газоперекачуючих агрегатів (ГПА), як за потужністю (від 4.0 до 27.0 МВт), так і типом приводу (електропривід, газотурбінна установка) для відцентрового нагнітача. Технологічні схеми окремих КС можуть забезпечити її роботу в два – три ступені. На ГТС присутні велика кількість (тисячі) різнотипної запірної та регулюючої арматури, зміна стану яких призводить до зміни топології, і відповідно до зміни моделі системи.

<http://www.iapmm.lviv.ua/chyt2016>

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2016»,
25–27 травня 2016 р., Львів**

Для стабільного забезпечення газом, особливо в осінньо-зимовий період, служать підземні сховища газу. Газ зберігається в пластах–колекторах, які являють собою неоднорідні пористі середовища. Глибина залягання пластів–колекторів є в межах 350-2500 метрів. Структура пористого середовища, об'єми зберігання газу та кількість свердловин, через які нагнітають (відбирають) газ для кожного газосховища, є різними.

Розрахунок оптимального режиму проведено за критерієм мінімуму паливно-енергетичних затрат. Оптимальне планування режимів ГТС проведено із врахуванням технічного та технологічного стану об'єктів ГТС, розроблених та апробованих моделюючих програмних комплексів розрахунку стаціонарних режимів, систем редагування та актуалізації технологічної схеми і вхідних даних. Особливу увагу приділено розробленню алгоритмів пошуку оптимальних режимів в області непроектних вхідних даних. Проведено багато числових експериментів для вивчення та оцінки потенціалу оптимізації окремих технологічних об'єктів, схем із технологічних об'єктів та системи транспортування газу в цілому. Продовжено розвиток алгоритмічного та програмного забезпечення для забезпечення максимальної автоматизації процесу розв'язування поставлених задач – задач планування прогнозованих режимів.

У результаті розрахунку оптимального режиму отримуємо: розподіл потоків газу за витратою на зовнішніх входах ГТС; тиск та температуру газу в кожній точці системи; режими роботи всіх КС; інтегральні характеристики режиму – сумарні затрати паливно-енергетичних ресурсів, і об'єми акумульованого газу в підсистемах та в системі в цілому.

1. *Питула Н. М.* Задачі оптимізації потокорозподілу в газотранспортних системах // Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – 2007. – № 604. – С. 220-227.

**OPTIMUM DESIGN OF NONPROJECTIVE OPERATING MODES
OF GAS TRANSMISSION SYSTEMS WITH
COMPLEX MANUFACTURING SCHEMES**

The main aim of the work is to provide the highest level of automation planning the optimal operating modes of gas transmission system taking into account all technical and technological constraints and on detailed technological schemes.