

УДК 622.692.4

**Іванов Олександр Васильович**

кандидат технічних наук, доцент кафедри

транспорту і зберігання нафти і газу

Івано-Франківський національний

технічний університет нафти і газу

**Іванов Александр Васильевич**

кандидат технических наук, доцент

кафедры транспорта и хранения нефти и газа

Ивано-Франковский национальный

технический университет нефти и газа

**Ivanov O.**

Ph.D., associate professor, department

of transportation and storing of oil and gas

Ivano-Frankivsk National Technical

University of Oil and Gas

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КІЛЬКОСТІ РОЗПОДІЛЬНИХ СТАНЦІЙ**

**НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ГАЗОВОЇ МЕРЕЖІ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА**

**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ**

**ПАРАМЕТРЫ ГАЗОВОЙ СЕТИ**

**RESEARCH OF INFLUENCE OF QUANTITY OF DISTRIBUTION**

**STATIONS ON TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF GAS**

**NETWORK**

*Анотація.* Розробка методики визначення оптимальної кількості джерел постачання газу, що дасть змогу підвищити ефективність та надійність їх роботи, а також зменшити експлуатаційні витрати на обслуговування.

**Ключові слова:** газова мережа, газорозподільна станція, газорегуляторний пункт, витрата, пропускна здатність, енергоефективність.

**Аннотація.** Разработка методики определения оптимального количества источников газа, что позволит повысить эффективность и надежность их работы, а также уменьшит эксплуатационные расходы на обслуживание.

**Ключевые слова:** газовая сеть, газораспределительная станция, газорегуляторный пункт, производительность, пропускная способность, энергоэффективность.

**Summary.** Development of methods for determining the optimum amount of gas supply sources that will help increase the efficiency and reliability of their work and reduce the operating costs for maintenance.

**Keywords:** gas network, gas-distributing station, gas control point, flow rate, flow capacity, energy efficiency.

Питання реконструкції та модернізації газотранспортної системи являється дуже актуальними. Питання реконструкції стосується як магістральних газопроводів так і газорозподільних станцій (ГРС).

Провівши аналіз фактичної завантаженості всіх ГРС ПАТ «УКРТРАНСГАЗ» за останні 5 років, то бачимо, що вона складає не більше 25 % від проектної; 442 ГРС (за результатами функціонування в 2015 році) працюють в режимі не більше 10%-го завантаження [1, с. 51-53].

Тому виникає необхідність в проведенні робіт з оптимізації кількості ГРС та зменшення витрат на експлуатаційні витрати.

В якості об'єкта для апробації для оптимізації кількості ГРС були вибрані наступні газорозподільні станції: Обуховичі, Ороне, Зорин, З.Мис, Чорнобиль, Красятічі, Поліське та ГРС Іванків як вузлові, які належать до Боярського ЛВУМГ. Технічні характеристики вказаних ГРС показано в таблиці 1.

Таблиця 1

## Технічні характеристики ГРС

| № з/п          | Назва ГРС        | Рік вводу | Тип ГРС      | Проектний тиск, кгс/см <sup>2</sup> |           | Проектна продуктивність, тис.м <sup>3</sup> /год |
|----------------|------------------|-----------|--------------|-------------------------------------|-----------|--|
|                |                  |           |              | на вході                            | на виході |  |
| 1              | ГРС Іванків      | 1987      | БК-1-30      | 55                                  | 6         | 30   |
| 2              | ГРС с. Обуховичі | 1992      | БК-1-30      | 55                                  | 6         | 30   |
| 3              | ГРС с. Красятичі | 1988      | Енергія-1    | 55                                  | 12        | 10   |
| 4              | ГРС м. Поліське  | 1987      | БК-2-70      | 55                                  | 12        | 70   |
| 5              | ГРС Оране        | 1988      | АГРС-3       | 55                                  | 3         | 3  |
| 6              | ГРС Чорнобиль    | 2000      | Індивід. пр. | 55                                  | 6         | 100  |
| 7              | ГРС Зелений Мис  | 1986      | Енергія      | 55                                  | 3         | 10   |
| 8              | ГРС Зорин        | 1988      | АГРС-3       | 55                                  | 3         | 3  |
| <b>Всього:</b> |                  |           |              |                                     |           | <b>286</b>                                       |

На підставі фактичних і перспективних обсягів використання газу споживачами районів (таблиця 2) та даних про існуючу мережу магістральних газопроводів і розподільних газопроводів в згаданому регіоні, виконано гідравлічний розрахунок системи газопроводів.

Таблиця 2

## Фактична продуктивність споживачів

| № п/п | Назва ГРС     | Максимальна розрахункова продуктивність, тис.м <sup>3</sup> /год |
|-------|---------------|--|
| 1     | ГРС Обуховичі | 2,305  |
| 2     | ГРС Красятичі | 2,157  |
| 3     | ГРС Поліське  | 1,854  |
| 4     | ГРС Оране     | 1,625  |
| 5     | ГРС Чорнобиль | 13,003   |
| 6     | ГРС З. Мис    | 1,420  |
| 7     | ГРС Зорин     | 0,599  |

Для виконання гідравлічного розрахунку скористаємося формулою, яка рекомендується чинним нормативним документом ДБН В. 2.5-20-2001 [2, с. 175].

$$\frac{P_1^2 - P_2^2}{l} = 1,54 \cdot 10^{-5} \left( \frac{k_e}{D} + 1922 \frac{v_H D}{Q_H} \right)^{0,25} \frac{Q_H^2}{D^5} \rho_H, \quad (1)$$

де  $P_1$  - абсолютний тиск газу на початку газопроводу;  $P_2$  - абсолютний тиск газу в кінці газопроводу;  $l$  - довжина газопроводу,  $\rho_H$  - густина газу за нормальних умов, яка може бути знайдена із рівняння стану газу;  $k_e$  - еквівалентна абсолютна шорсткість внутрішньої поверхні стінки труби.

При експлуатації системи умови газоспоживання не є постійними, рідко відповідають проектним. Змінюються тиски, які можливо забезпечити на виході джерела живлення (газорозподільна станція чи газорегуляторний пункт), у зв'язку з заміною регуляторів тиску споживачів міняється тиск, який необхідно підтримувати в кінці відводів. Є випадки, коли частина споживачів з тих чи інших причин відключається від системи газопостачання. Все це впливає на гідравлічний режим роботи складної трубопровідної системи. Тому теоретичне та практичне значення має визначення фактичної пропускної здатності розгалуженої мережі газопостачання високого чи середнього тиску при різних варіантах підключення шляхових споживачів.

Гідравлічний розрахунок газопроводів як при проектуванні, так і при їх експлуатації ускладнений наявністю великої кількості газопроводів, складною конфігурацією трубопровідних систем. Через складність і трудомісткість гідравлічних розрахунків газопроводів було розроблено алгоритм і відповідне програмне забезпечення.

В результаті гідравлічних розрахунків отримали наступні можливі варіанти реконструкції ГРС в залежності від тиску на виході ГРС Іванків та кінцевих тисків на ГРС (рисунок 1).

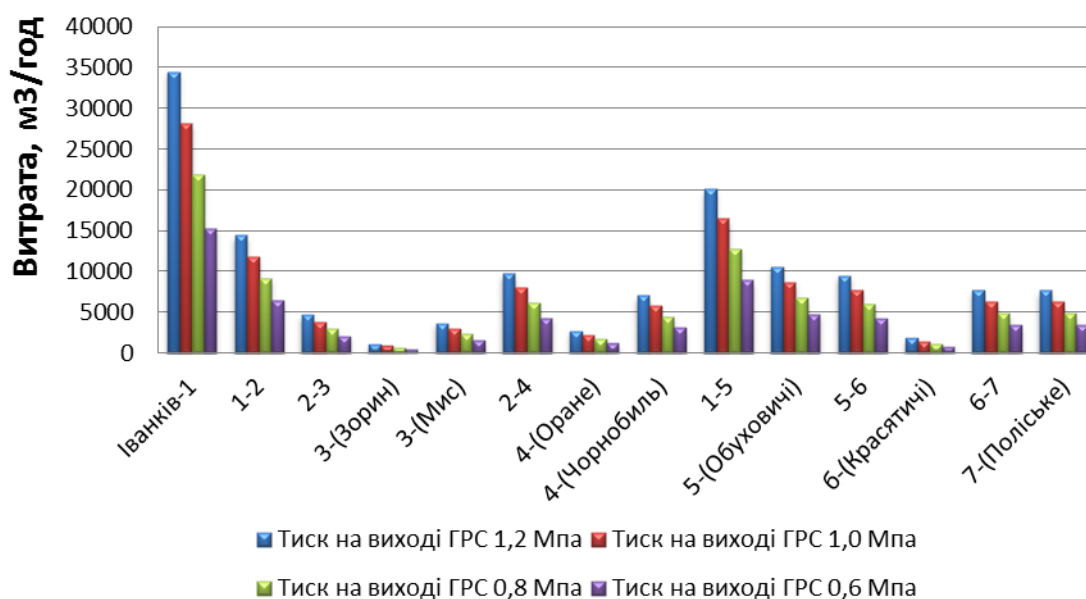


Рисунок 1. Витрата по ділянках залежно від вхідного тиску

Наступним етапом досліджень стане дослідженні пропускної здатності системи газопостачання низького тиску з врахуванням визначеної кількості джерел постачання газу

### Література

1. Іванов О.В. Оптимізація кількості газорозподільних станцій / О.В. Іванов // Збірник тез наукових робіт VIII Міжнародної науково-практичної конференції: Актуальні проблеми сучасної науки (Санкт-Петербург–Астана–Київ–Вена, 29 июня 2016 года) – Международный научный центр, 2016. – с.51-53.
2. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Газопостачання: ДБН В.2. 5-20-2001 [Текст]. — Офіційне видання. — К. : Держбуд України, 2001. — 286 с.