

Технічні науки

УДК 622.692.4

Михалків Володимир Богданович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Михалкив Владимир Богданович

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтохранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Mykhalkiv Volodymyr

PhD in Technical Sciences, Associate Professor at the Department

of Gas and Oil Pipelines and Gas and Oil Storage Stores

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Волошин Тарас Васильович

магістр кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Волошин Тарас Васильевич

магистр кафедры газонефтепроводов и газонефтохранилищ

Ивано-Франковского национального технического университета нефти и газа

Voloshyn Taras

Master of the Department of

Gas and Oil Pipelines and Gas and Oil Storage Stores

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

СУМІСНА РОБОТА ПОВНОНАПІРНИХ І НЕПОВНОНАПІРНИХ

НАГНІТАЧІВ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ПОЛНОНАПОРНЫХ И

НЕПОЛНОНАПОРНЫХ НАГНЕТАТЕЛЕЙ ПРИРОДНОГО ГАЗА

JOINT WORK OF NATURAL GAS SUPERCHARGERS OF FULL PRESSURE AND NOT COMPLETE PRESSURE

Анотація. Виконані дослідження сумісної роботи повнонапірних і неповнонапірних нагнітачів природного газу в умовах компресорної станції.

Ключові слова: природний газ, газоперекачувальний агрегат, витрата, потужність.

Аннотация. Выполнены исследования совместной работы полнонапорных и неполнонапорных нагнетателей природного газа в условиях компрессорной станции.

Ключевые слова: природный газ, газоперекачивающих агрегатов, расход, мощность.

Summary. Completed studies joint work of natural gas superchargers of full pressure and not complete pressure in the conditions of the compressor station.

Key words: natural gas, gas pumping units, consumption, power.

Принцип поступового нарощування потужності газотранспортних систем (ГТС) України призвів до експлуатації газоперекачувальних агрегатів (ГПА) різних поколінь. ГПА перших поколінь оснащувались нагнітачами природного газу, які не могли забезпечити необхідний ступінь підвищення тиску в одному агрегаті. Тому такі ГПА працювали у два, а подекуди і три, ступеня підвищення тиску. Такі нагнітачі прийнято називати неповнонапірними. З розвитком ГПА з'явилися агрегати здатні забезпечити необхідний ступінь підвищення тиску у одному корпусі. Такі нагнітачі називаються повнонапірними.

Сьогодні у ГТС України експлуатуються компресорні станції (КС) оснащені повнонапірними та неповнонапірними нагнітачами. Тому

виникає необхідність дослідження їх сумісної роботи.

Для проведення досліджень вибрана КС оснащена повнонапірними ГПА-Ц-16С та неповнонапірними ГТК-10-4. На КС можуть працювати 3 ГПА-Ц-16С в один ступінь та 3 групи ГТК-10-4 у два ступеня підвищення тиску.

Розподіл витрати між ГПА розраховувався за методикою, викладеною в [1].

Розрахунки режимів роботи ГПА виконувались за методикою, викладеною в [2].

Моделювання газодинамічних характеристик нагнітачів виконувалось за моделями викладеними в [3].

Досліджувались режими роботи за різних схем вмикання ГПА в залежності від витрати газу через КС. Витрата газу змінювалась від 10 млн. м³/д. до максимально можливої за даної схеми вмикання ГПА. Розглядалися наступні схеми вмикання ГПА:

1. Постійно працює група ГТК-10 у два ступеня підвищення тиску і послідовно вмикаються ГПА-Ц-16 від одного до трьох.
2. Постійно працює ГПА-Ц-16 і послідовно вмикаються групи ГТК-10 у два ступеня підвищення тиску від одної до трьох.
3. По черзі вмикаються ГПА-Ц-16 та групи ГТК-10 у два ступеня підвищення тиску.

За граничний параметр прийнято наявну потужність ГПА. При досягненні ГПА граничної потужності вмикались додаткові ГПА або додаткові групи ГПА. Встановлено, що швидше досягають граничної потужності ГПА-Ц-16.

Сумісна робота ГПА доцільна при витраті газу через КС більше 30 млн. м³/д. з-за того, що при менших витратах завантаження ГПА менше 50 %.

Приклад режиму роботи КС та завантаження ГПА подано на

рисунках 1 та 2.

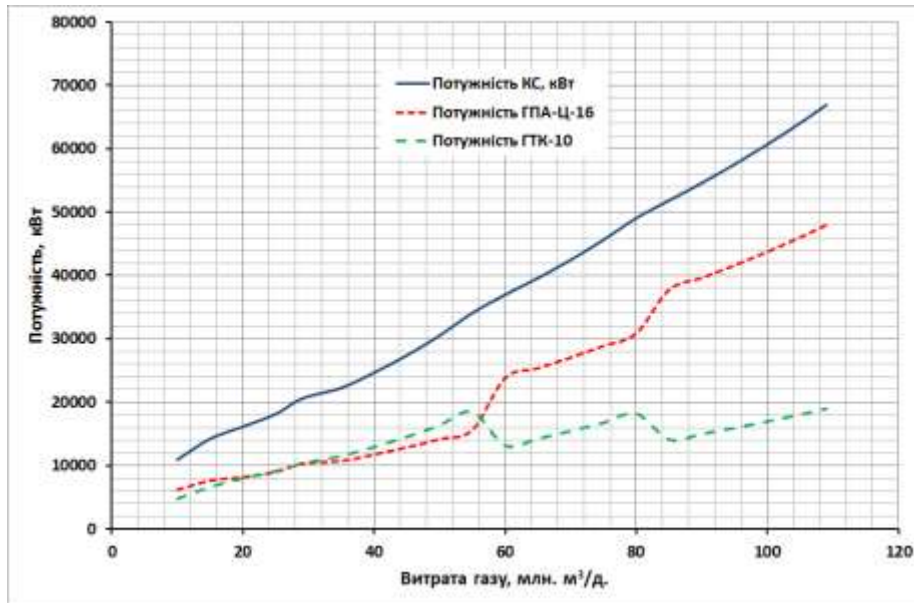


Рис. 1. Режим роботи КС при роботі за першим варіантом

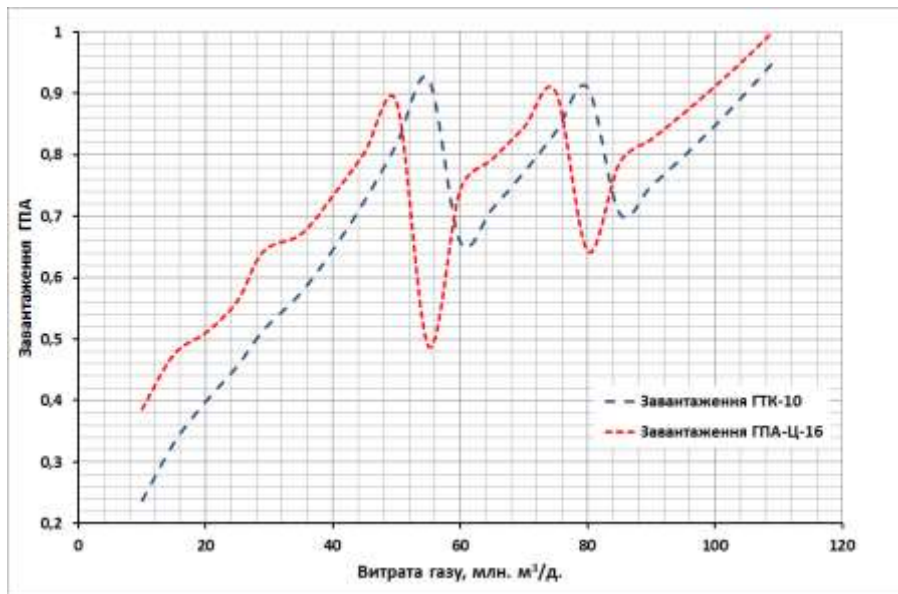


Рис. 2. Завантаження ГПА КС при роботі за першим варіантом

За першим варіантом потужність групи ГТК-10 змінювалась від 13200 кВт до 18980 кВт, а потужність ГПА-Ц-16 від 15630 кВт до 47960 кВт. Максимальна витрата газу через КС становила 109 млн. м³/д. Завантаження групи ГТК-10 становило 0,66...0,95. Завантаження ГПА-Ц-16 склало 0,48...0,99.

За другим варіантом потужність груп ГТК-10 змінювалась від

16350 кВт до 56570 кВт, а потужність ГПА-Ц-16 від 11580 кВт до 15910 кВт. Максимальна витрата газу через КС становила 115 млн. м³/д. Завантаження груп ГТК-10 становило 0,46...0,94. Завантаження ГПА-Ц-16 склало 0,72...0,99.

За третім варіантом потужність груп ГТК-10 змінювалась від 13150 кВт до 24360 кВт, а потужність ГПА-Ц-16 від 14160 кВт до 25980 кВт. Максимальна витрата газу через КС становила 115 млн. м³/д. Завантаження групи ГТК-10 становило 0,45...0,78. Завантаження ГПА-Ц-16 склало 0,49...0,84.

Режими роботи порівнювались за критерієм витрат паливного газу (рисунок 3).

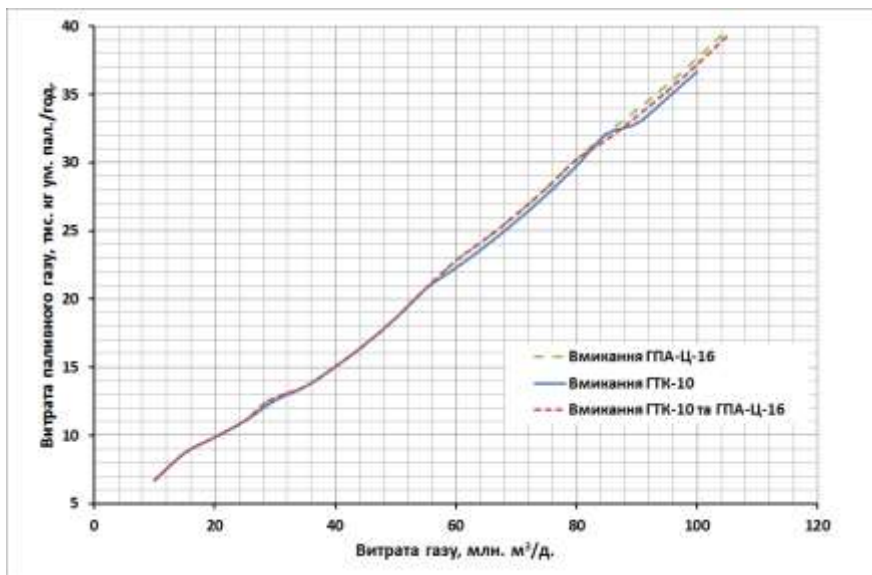


Рис. 3. Витрата паливного газу КС за різних схем роботи ГПА

Найменша витрата газу виявилась при роботі КС за другим варіантом. Причому витрата паливного газу при продуктивності КС до 60 млн. м³/д. за всіма варіантами однакова. При продуктивності КС 70 млн. м³/д. робота за другим варіантом дає економію 470 кг ум. пал./год. проти першого і третього варіантів. При продуктивності КС 100 млн. м³/д. робота за другим варіантом дає економію 960 кг ум. пал./год. проти першого варіанту та 510 кг ум. пал./год. проти третього варіанту.

Література

1. Михалків В. Б. Оптимальний розподіл витрати газу між газоперекачувальними агрегатами компресорних станцій // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука» // № 8 (30), 2017. С. 54-55.
2. Общесоюзные нормы технологического проектирования. Магистральные трубопроводы. Часть 1. Газопроводы : ОНТП 51-1-85. – [Введены 1986-01-01]. – М.: Мингазпром. 221 с.
3. Трубопровідний транспорт газу / М.П.Ковало, В.Я.Грудз, В.Б.Михалків та ін. – Київ:-АренаЕКО, 2002. 600 с.