

ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НАДЗВУКОВОГО ГАЗОВОГО ЕЖЕКТОРА ЯК ДОТИСКУВАЛЬНОГО СТРУМИННОГО КОМПРЕСОРА

Сучасні АГНКС спроможні виконувати заправку автомобілів природним газом в межах встановленого діапазону тиску — від моменту їх вмикання p_{max} в роботудо моменту мінімального тиску в газовій мережі p_{min} . З метою збільшення діапазону роботи АГНКС в умовах низького тиску в газових мережах та зменшення часу на заправку автомобілів в цих умовах запропоновано використовувати дотискувальний струминний компресор на вході до блоку компресорних установок [1, 2, 4].

В умовах постійного зростання ціни на природний газ та електричну енергію, постійної зміни співвідношення між цінами на ці енергоресурси, визначити економічну доцільність використання надзвукового газового ежектора як дотискувального компресора АГНКС досить важко. Тому економічна оцінка доцільності використання надзвукового газового ежектора для АГНКС виконана в порівнянні норм витрат природного газу та електричної енергії на кожну 1000 м³ природного газу, відпущеного на заправку автомобілів.

Норми питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів встановлюються окремо за кожним типом АГНКС на кожний вид ресурсу (природний газ та електроенергію) та визначаються відповідно до вхідного тиску природного газу на вході до станції.

Одиницями виміру норм питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів в залежності від виду є:

- м³ природного газу, який споживається на кожну 1000 м³ природного газу, відпущеного на заправку автотранспорту;
- кВт/год електричної енергії, яка споживається на кожну 1000 м³ природного газу, відпущеного на заправку автотранспорту;
- кВт/год електричної енергії, що споживається для загально-станційних потреб на кожну календарну годину роботи АГНКС.

Визначення витрат природного газу та електричної енергії на опалення АГНКС виконано відповідно до методикою [3] нормування витрат теплової енергії на об'єктах ДК «Укртрансгаз».

Величини фактичних питомих витрат природного газу визначались по кожній АГНКС на підставі щоденних фактичних звітних даних про кількість газу, що надійшла на АГНКС, була відпущена на заправлення автомобілів та витрачена на опалення АГНКС. Проведено розрахунки норм питомих витрат природного газу та електричної енергії під час експлуатації для сучасних АГНКС:

- АГНКС потужністю 250 заправок за добу з компресорними установками типу 4ГМ2,5-1,8/5-250 та 4ГМ2,5-1,2/10-250 вітчизняного виробництва АТ «Сумське машинобудівне НВО»;
- АГНКС потужністю 500 заправок за добу з компресорними установками типу 2ГМ4-1,3/12-250 виробництва РФ;
- АГНКС потужністю 500 заправок за добу з компресорними установками типу 2BVTN/3 італійської фірми "Nuovo-Pignone";
- АГНКС потужністю 500 заправок за добу з компресорними установками типу 4HR3KN200/210-5-249WLK виробництва Німеччини.

Результати розрахунків представлено на рисунках 1 та 2.

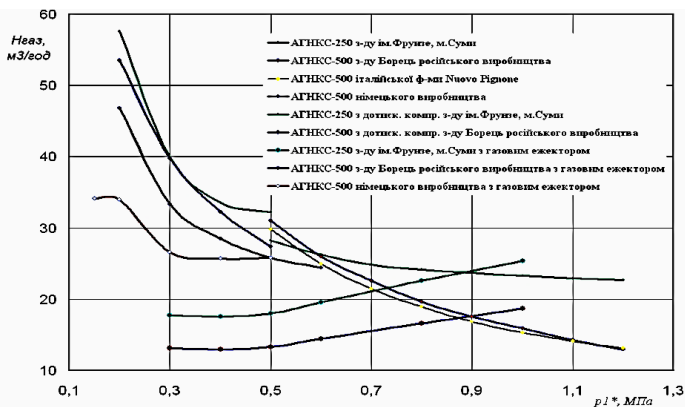


Рисунок 1 — Залежність норм питомих витрат газу для сучасних АГНКС з використанням надзвукових газових ежекторів

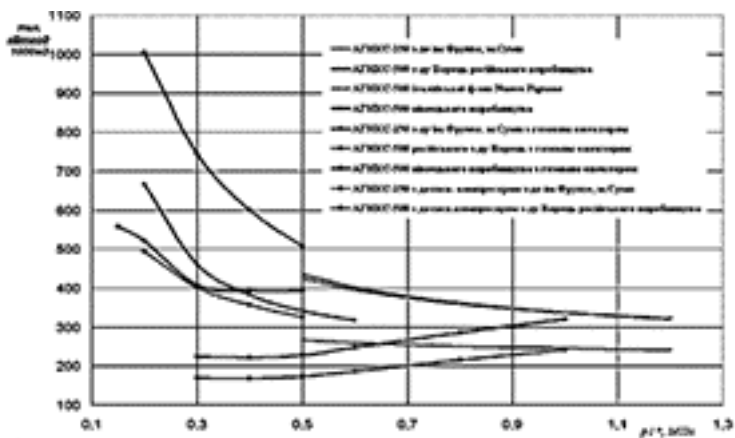


Рисунок 2 — Залежність норм питомих витрат електроенергії для сучасних АГНКС з використанням надзвукових газових ежекторів

При вмиканні в роботу газових ежекторів на АГНКС-250 заводу ім. Фрунзе та на АГНКС-500 заводу Борець російського виробництва при тиску на вході в 1 МПа виникає незначне (до 10%) підвищення норм питомих витрат газу у зв'язку з необхідністю відбирання газу з акумуляторів на вхід в компресорну установку через надзвукове сопло газового ежектора.

Але в подальшому при зменшенні тиску в газовій мережі питомі норми витрати газу зменшуються, стабілізуючись на мінімальному рівні в діапазоні величин вхідного тиску на вході до 0,3—0,5 МПа.

У цьому діапазоні АГНКС-250 виробництва заводу ім. Фрунзе та АГНКС-500 заводу Борець російського виробництва без дотискувальних компресорів працювати не можуть. Якщо надзвукові газові ежектори для цих станцій включити в роботу при тиску на вході в 0,9 МПа, то збільшення норм витрат природного газу не буде.

У порівнянні з дотискувальними компресорами норми питомих витрат газу для АГНКС-250 виробництва заводу ім. Фрунзе в діапазоні величин вхідного тиску на вході до 0,3—0,5 МПа зменшуються у 1,7—2,3 рази, а для АГНКС-500 заводу Борець російського виробництва — у 2—3 рази.

При зменшенні тиску в газовій мережі питомі норми витрати електроенергії для АГНКС-250 виробництва заводу ім. Фрунзе та на АГНКС-500 заводу Борець російського виробництва також зменшуються, стабілізуючись на мінімальному рівні в діапазоні величин вхідного тиску на вході до 0,3—0,5 МПа.

В порівнянні з дотискувальними компресорами норми питомих витрат електроенергії для АГНКС-250 виробництва заводу ім. Фрунзе при використанні надзвукових газових ежекторів в діапазоні величин вхідного тиску на вході 0,3—0,5 МПа зменшуються у 1,9—3 рази, а для АГНКС-500 заводу Борець російського виробництва — у 2,2—4 рази.

Зазначимо, що використання надзвукових газових ежекторів для вказаних станцій можливе лише до граничного зменшення тиску на вході в 0,3 МПа. При подальшому зменшенні тиску станції зупиняться через досягнення мінімальної граничної продуктивності.

Використання надзвукового газового ежектора у технологічній схемі АГНКС-500 італійської фірми *Nuovo-Pignone* дає змогу використовувати станцію при зменшенні тиску на вході до 0,3 МПа при значній економії природного газу і електроенергії.

Список використаних джерел

1. Капітанчук, К.І., Овсянкін, В.В., Бикова, О.Г., Оніщенко, С.П. Надзвуковий дотискуючий газовий компресор // Патент на винахід за №20040402810 від 16.04.2004 р.

2. Кулик, М.С., Капітанчук, К.І., Греков, П.І., Оніщенко, С.П., Бикова, О.Г. Стабілізація тиску на вході в компресорну енергетичну установку за допомогою газового ежектора // Промислова гідраліка і пневматика — №2. — 2005. — С. 17—20.

3. Методика розрахунку норм витрат паливно-енергетичних ресурсів на експлуатацію АГНКС потужністю 500 та 250 заправок за добу на основі індивідуальних норм // Національна Акціонерна Компанія Нафтогаз України. Дочірня Компанія Укртрансгаз. — 2002. — 24 с.

4. Тарасенко, Т.В. Кавітаційне витікання рідини через дросельний пристрій / Т.В. Тарасенко, В.М. Бадах. — *Mechanics and Advanced Technologies* 3 (81), 2017. — С. 82 — 91