

ЗМЕНШЕННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВТРАТ ПРИРОДНОГО ГАЗУ У СИСТЕМАХ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

Національний університет «Львівська політехніка»

Анотація

Запропоновано спосіб зменшення виробничо-технологічних втрат природного газу у системах газопостачання, зокрема використовувати для нагрівання природного газу на газорозподільних станціях вихрову трубу.

Ключові слова: система газопостачання, природний газ, виробничо-технологічні втрати, газові гідрати, нагрівання природного газу, вихрова труба.

Abstract

The method of reducing production and technological losses of natural gas in gas supply systems are presented, in particular, the using of vortex pipe for the heating of natural gas at the gas distribution stations is shown.

Keywords: gas supply system, natural gas, industrial and technological losses, gas hydrates, heating of natural gas, vortex pipe.

Вступ

Для енергетичної незалежності України необхідно зменшувати споживання енергетичних ресурсів, зокрема природного газу. При експлуатації систем газопостачання зменшення споживання природного газу можна здійснити за рахунок зменшення втрат природного газу. Відповідно до наказу Міністерства палива та енергетики України N 264 від 30.05.2003 втрати природного газу бувають виробничо-технологічними та втратами на власні потреби. [1] Виробничо-технологічні втрати газу - це газ, що втрачається під час транспортування газу газорозподільними та внутрішньобудинковими мережами, а також під час виконання профілактичних робіт і поточних ремонтів. Власні потреби підприємств газового господарства – це витрати газу, які безпосередньо не пов'язані з технологічним процесом транспортування газу, наприклад, витрати на потреби систем опалення, гарячого водопостачання, вентиляції приміщень підприємств постачання та реалізації газу.

Метою роботи є зменшення виробничо-технологічних втрат природного газу у системі газопостачання.

Результати дослідження

Одними з основних споживачів природного газу на виробничо-технологічні потреби є підігрівники газу на газорозподільних станціях (ГРС). [2] Природний газ в них використовується як паливний газ для безпосереднього нагрівання змішаних підігрівників газу, або ж для нагрівання проміжного теплоносія у підігрівниках. Підігрівання природного газу на ГРС здійснюється для запобігання утворення газових гідратів в середині регуляторів тиску газу.

Газові гідрати представляють собою тверді кристалічні речовини, які зовнішнім виглядом нагадують сніг або лід. Вони характеризуються загальною формулою $M \cdot nH_2O$, де M – молекула, що утворює гідрат при точно визначених значеннях температури і тиску. [3] Основними методами для попередження утворення газових гідратів природного газу при його транспортуванні розподільними мережами до споживача є осушування та введення в газовий потік інгібіторів, які дозволяють зменшити точку роси природного газу. На ГРС газові гідрати можуть утворюватися у регуляторі тиску газу при редукуванні природного газу. Як відомо, основним призначенням ГРС є зменшення тиску газу від тиску газу у магістральних газопроводах до тиску газу у розподільних газопроводах, тобто в діапазоні від 10...3 МПа на вході до 1,2...0,1 МПа на виході з регулятора тиску газу. В процесі редукування внаслідок дросель-ефекту Джоуля-Томсона крім зниження тиску і температури змінюється вологовміст природного газу. В певному діапазоні значень тисків і температур відбувається процес конденсації водяної пари із газу з подальшим можливим утворенням газових гідратів. Утворення газових

гідратів починається після початку конденсації при досягненні критичної температури та критичного тиску гідратування.

Для запобігання обмерзання регуляторів тиску газу на ГРС природний газ перед дроселюванням нагрівають. Залежно від продуктивності ГРС використовують загальне нагрівання природного газу або обігрів корпусу регулятора тиску газу. При загальному нагріванні природний газ нагрівається перед вузлом редукування у теплообмінниках різних типів. Вони відрізняються за видом теплоносія (гаряча вода, електрична енергія, водяна пара) і розташуванням поверхонь теплообміну (теплообмінники “труба в трубі”, кожухотрубні). Їх вибір пов’язаний з умовами роботи джерела теплової енергії.

На АГРС і ГРС з пропускною спроможністю до 2500 м³/год доцільно використовувати для нагрівання природного газу вихрову трубу [4], конструкція якої наведена на рис. 1.

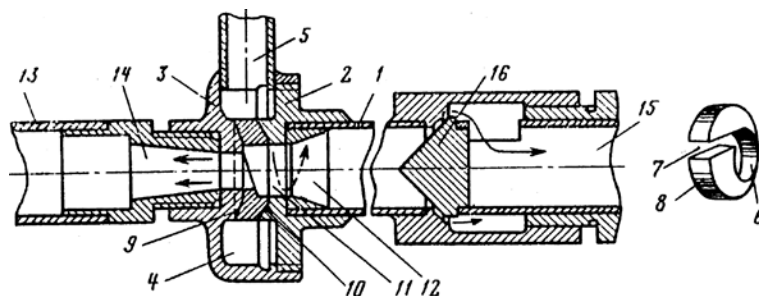


Рис.1.5. Конструкція циліндричної вихрової труби [5]

1 – циліндрична труба, 2 – різьбова частина, 3 – частина різьби, 4 – підвідний канал, 5,13,15 – труба, 6 – гвинтова поверхня, 7 – прямокутне сопло, 8 – сопловий ввід, 9,10 – кінчні поверхні, 11 – циліндрична камера, 12, 14, 16 – конуси.

Як видно з рис. 1, вихрова труба має просту конструкцію, невеликі розміри та масу. Перевагами її використання на ГРС є відсутність рухомих деталей, короткий пусковий період, низька вартість виготовлення та простота обслуговування. Крім того, при використанні вихрової труби для нагрівання природного газу не потрібно використовувати додаткових джерел енергії, зокрема паливного газу.

Висновки

Встановлено, що вихрова дозволить зменшити виробничо-технологічні втрати природного газу у системі газопостачання за рахунок відсутності потреби використовувати природний газ як паливо для нагрівання природного газу на газорозподільних станціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ Міністерства палива та енергетики України N 264 від 30.05.2003. Про затвердження методик визначення питомих втрат та виробничо-технологічних витрат природного газу під час його транспортування газорозподільними мережами.
2. Yurkevych Y. Justification for use of energetic separators for gas distributive stations. / Yurkevych Y., Savchenko O. // Вісник Національного університету “Львівська політехніка” “Теорія і практика будівництва”. - Львів: Вид-во Львівської політехніки. - 2013. - № 756. - С.328-332.
3. Макогон Ю.Ф. Гидраты природных газов. – М.: Недра, 1974. – 208с.
4. Патент № 43673А Україна, МКИ F 25 В 11/00. Газорозподільна станція: Балінський І.С., Коваль Р.І., Банахевич Ю.В., Кашина О.О. (Україна); – № 2001052970; Заявл. 03.05.2001; Опубл. 17.12.2001, Бюл. № 11. – 3с.

Желих Василь Михайлович — д-р техн. наук, завідувач кафедри теплогазопостачання і вентиляції, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, e-mail: v_zhelykh@msn.com

Савченко Олена Олексіївна — канд. техн. наук, доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, e-mail: o.savchenko@i.ua

Zhelykh Vasyl M. — DSc, professor, head of the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, Lviv Polytechnic National University, Lviv, e-mail: v_zhelykh@msn.com

Savchenko Olena O. — PhD, associate professor of the Department of heat and gas supply and ventilation, Lviv Polytechnic National University, Lviv, e-mail: o.savchenko@i.ua