**Савченко Олена Олексіївна. Фрикційне нагрівання природного газу в енергетичному роздільнику : Дис... канд. наук: 05.23.03 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Савченко О.О. Фрикційне нагрівання природного газу в енергетичному роздільнику. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.03 – Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. – Національний університет “Львівська політехніка” Міністерства освіти і науки України, Львів, 2008.  Дисертація присвячена дослідженню методу нагрівання природного газу, що дозволяє запобігти обмерзанню регулятора тиску газу на газорозподільній станції. Встановлено, що наявні методи нагрівання природного газу перед процесом дроселювання на газорозподільних станціях потребують додаткового виду енергії, є неекономічними та, в деяких випадках, небезпечними при використанні. Запропонована нова схема газорозподільної станції, в якій нагрівання природного газу здійснюється за допомогою енергетичного роздільника. Метод заснований на здатності енергетичного роздільника утворювати два потоки, зокрема, температура одного з них є вищою за температуру вхідного газу, який потім і подається на регулятор тиску. Досліджено механізм цього процесу. Теоретично обґрунтована та практично підтверджена ефективність застосування енергетичного роздільника для запобігання утворення кристалогідратів на елементах регулятора тиску. Отримані залежності для визначення коефіцієнту співмірності енергетичного розділення повітря і природного газу, ступеню нагрівання газу, оптимальних геометричних розмірів роздільника. Розроблена методика розрахунку основних геометричних розмірів та термодинамічних параметрів енергетичного роздільника при використанні його для нагрівання природного газу на газорозподільних станціях. Виконано техніко-економічні розрахунки запропонованої газорозподільної станції. Результати роботи використані в управлінні магістральних газопроводів „Львівтрансгаз” | |
| |  | | --- | | 1. На підставі аналізу літературних даних щодо нагрівання природного газу перед процесом дроселювання на газорозподільних станціях встановлено, що більшість нагрівників потребують паливного газу, мають значні габаритні розміри і масу, а відповідно значні капітальні затрати на встановлення ремонти та обслуговування. Крім того, встановлено, що в існуючих методах розрахунку енергетичних роздільників наведені різні оптимальні геометричні розміри та відсутня методика розрахунку енергетичних роздільників при роботі на природному газі високого тиску.  2. Запропоновано коефіцієнт відповідності енергетичного розділення газів, який дозволяє визначити ступінь нагрівання природного газу при відомому ступені нагрівання повітря.  3. Розроблено удосконалену математичну модель процесів тепло-масообміну в енергетичному роздільнику, на базі якої розроблено методику розрахунку параметрів потоку та нагрівання газу за рахунок тертя його об стінки роздільника.  4. Експериментально визначено вплив геометричних розмірів та частки нагрітого потоку на процес енергетичного розділення газу та підтверджено, що зі збільшенням відносної довжини понад оптимальне значення ступінь нагрівання газу залишається практично незмінним, а при відхиленні відносної площі та частки нагрітого потоку від їх оптимальних значень ступінь нагрівання потоку суттєво зменшується. Крім того, встановлено, що при високих тисках потоку на вході (рвх>500кПа) ступінь нагрівання потоку майже не змінюється, що пов’язано з впливом дросель-ефекту на ступінь нагрівання природного газу.  5. Отримано емпіричні залежності для розрахунку ступеню нагрівання повітря залежно від геометричних розмірів енергетичного роздільника та частки нагрітого потоку, які дозволили оптимізувати необхідні геометричні розміри роздільника.  6. Розроблено схему газорозподільної станції з фрикційним нагріванням природного газу в енергетичному роздільнику, дослідження якої показали ефективну роботу по запобіганню утворення кристалогідратів на елементах регулятора тиску. Відхилення між реальним ступенем нагрівання природного газу та аналітичним не перевищують допустимих значень, що підтверджує правильність аналітичного прогнозування результатів енергетичного розділення природного газу високого тиску.  7. На підставі виконаних теоретичних і експериментальних досліджень розроблено інженерний метод розрахунку необхідного ступеню нагрівання природного газу на газорозподільних станціях, який дозволяє проектувати енергетичні роздільники для нагрівання природного газу нових та діючих газорозподільних станцій.  8. Встановлено, що додаткова лінія теплого потоку дозволяє зменшити частку нагрітого потоку і, тим самим, збільшити ступінь нагрівання природного газу перед регулятором тиску, що дозволяє при збільшенні продуктивності газорозподільної станції нагрівати природний газ до необхідної температури з умови не обмерзання регулятора тиску газу.  9. У результаті впровадження схеми газорозподільної станції в проект проведено в управлінні магістральних газопроводів „Львівтрансгаз” досягнуто необхідного ступеню нагрівання природного газу для запобігання утворення кристалогідратів на елементах регулятора тиску газу.  10. Техніко-економічні розрахунки дозволяють констатувати можливість заощадження капітальних вкладень 170 тис.грн./рік у порівнянні з існуючими методами нагрівання, зокрема при використанні теплообмінника ПГ – 10. | |