

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОСУШЕННЯ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДІВ

Лопатенкова А.В.

Науковий керівник – Міланко В.А., асистент

Основною причиною накопичення крапельної вологи у пониже-них місцях профілю траси газопроводів, які транспортують природний газ власного видобутку, є недостатній рівень осушення природного газу на установках комплексної підготовки газу до транспортування (УКПП), або газу, який подається до системи із підземних сховищ газу (ПСГ). Низький рівень осушення газу зумовлений:

- застарілістю обладнання для очистки та осушення природного газу;

- економією коштів на процес осушення газу в абсорберах, зокре-ма витрат на поновлення необхідного рівня Диетиленгліколя (ДЕГ) в установках у зв'язку із постійним винесення його потоком газу, енер-говитрат на регенерацією ДЕГу у випарних колонах тощо.

На вітчизняних транзитних газопроводах проблема осушення внутрішньої порожнини постає після проведення гідравлічних випро-бувань на ділянках, на яких проводились ремонтні роботи.

У передових газотранспортних державах світу впроваджені та ак-тивно використовуються наступні технології [1,5]:

1) продування газопроводу стисненим середовищем (переважно повітрям або природним газом);

2) продування газопроводу стисненим середовищем з піском;

3) осушення супер-сухим повітрям;

4) осушення метанолом;

5) осушення інертним газом, наприклад азотом;

6) осушення прохідним продуктом;

7) осушення розрідженням.

Критерієм оптимізації процесу звільнення ділянок магістральних газопроводів від рідинних скупчень повинні бути питомі затрати ресу-рсів для винесення одиниці маси рідини з врахування мінімальної поч-аткової кількості рідини в трубопроводі та інших параметрів процесу, що впливають на його перебіг.

Перед проведенням осушення магістральних газопроводів кож-ним із наведених вище методів необхідно його очистити від накопи-чень бруду, продуктів корозії та окалини. Якщо цього не виконати, волога, яку увібрав у себе внутрітрубний бруд, залишається мало до-сяжною для її видалення з порожнини газопроводу кожним із наведе-них методів.

Для продування ділянки газопроводу основою сумарних затрат на сам процес є вартість втраченого природного газу. Для його розрахунку необхідно відтворити процес руху рідинної пробки у магістральному газопроводі та дослідити вплив різних умов руху пробки на її властивості.

Двофазний потік характеризується різними стадіями проходження, однак для ефективної очистки трубопроводу від рідинних скупчень необхідно підібрати режим таким чином, щоб стадія потоку була пробковою [2].

Найпоширенішим методом очищення ділянок магістральних газопроводів крупного діаметру є використання очисних пристроїв. Даний метод вважається найбільш економічним у порівнянні із іншими методами, оскільки його поточна вартість є найменшою і складається із наступних статей витрат:

- амортизаційні відрахування на компенсацію вартості очисних пристроїв та комплекту поліуретанових кілець, при чому їх кількість повинна бути мінімум 2, згідно регламенту на технічне обслуговування і ремонт лінійної частини магістральних газопроводів;

- вартість випущеного у атмосферу природного газу у камерах пуску-приймання очисних пристроїв;

- вартість логістики;

- заробітна платня працівників.

Амортизаційні відрахування на одну очистку обчислюються за наступною залежністю:

$$AB = \frac{C}{5}, \quad (1)$$

де C – ціна очисного пристрою / комплекту поліуретанових кілець.

Вартість газу стравленого із камер запуску-приймання очисних пристроїв розраховується за формулою

$$BG = CГ \cdot \frac{2 \cdot V_{\text{камери}} \cdot \rho_{\text{МГ}}}{1000 \cdot \rho_{\text{ст}}}, \quad (2)$$

де $CГ$ – вартість газу, грн./тис. м³; $V_{\text{камери}}$ – об’єм камер запуску-приймання очисних пристроїв, м³; $\rho_{\text{газ}}$ – густина газу в магістральному газопроводі кг/м³; $\rho_{\text{ст}}$ – густина газу за стандартних умов, кг/м³.

Максимальний ступінь очистки магістрального газопроводу від рідинних скупчень, який можна досягнути методом пропуску очисних пристроїв, складає не більше 0,92. Тому, очистка магістральних газопроводів від рідинних скупчень із використанням очисних пристроїв застосовується здебільшого для видалення значних рідинних пробок, тобто для проведення попереднього осушення, після якої необхідно вибрати один із методів остаточного осушення газопроводів. При цьому, для досягнення максимального ступеня очистки магістральних газопроводів від рідинних скупчень пропуском очисного пристрою необхідно користуватись науковим обґрунтуванням вибору оптимальної швидкості руху очисного пристрою, приведеного в [5].

До методів остаточного осушення магістральних газопроводів крупного діаметру належать п’ять останніх найменувань із наведеного вище переліку технологій осушення магістральних газопроводів.

Для визначення питомих затрат на осушення ділянок магістральних газопроводів з використанням спеціалізованого обладнання необхідно враховувати вартість амортизації обладнання та затрати, пов’язані з самим процесом проведення осушення.

Висновки. Розроблена система статей витрат на одиницю маси винесеної з порожнини ділянки газопроводу рідини дозволяє здійснити оцінку ефективності застосування кожного з методів осушення ділянок газопроводів в умовах конкретного газотранспортного підприємства у порівнянні із іншими методами. Таким чином, виконання осушення магістральних газопроводів у вигляді комплексу робіт, які базуються на використанні відразу кількох методів осушення магістральних газопроводів дозволить значно скоротити сумарні затрати на виконання робіт у порівнянні із сумою кошторисів робіт згаданими методами окремо.

1. McAllister, E. W. Pipeline rules of thumb handbook: quick and accurate solutions to your everyday pipeline problems / W.E. McAllister, editor — 5th ed. p.cm. Boston · Oxford · Johannesburg · Melbourne · New Delhi · Singapore: Gulf professional publishing, 2002. – 651 pages.

5. Грудз В.Я. Трубопровідний транспорт газу / М. П. Ковалко, В. Я. Грудз, В. Б. Михалків, Д. Ф. Тимків, Л. С. Шлапак, О. М. Ковалко; За редакцією М. П. Ковалка. – Київ: Агентство з раціонального використання енергії та екології, 2002. – 600 с.