

## STUDY OF THE EFFICIENCY OF CLEANING OF INTER-INDUSTRIAL GAS PIPELINES

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩАННЯ МІЖПРОМИСЛОВИХ ГАЗОПРОВОДІВ

**Volodymyr Volovetskyi<sup>1</sup>**

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-408-5-3>

У цей час АТ «Укргазвидобування» є лідером із видобування природного газу в Україні. Для досягнення цього застосовують новітні технології, модернізують обладнання, вводять в експлуатацію дотискувальні компресорні станції, виконують ремонти свердловин тощо. Вочевидь, як для стабілізації, так і нарощування видобування вуглеводнів доцільно розглядати різні шляхи розв'язання цієї проблеми, в тому числі підвищення гідравлічної ефективності міжпромислових газопроводів якісним очищенням їх внутрішньої порожнини.

Для очищення внутрішньої порожнини газопроводів, враховуючи ряд чинників, використовують різну техніку та технології. Для підвищення гідравлічних характеристик міжпромислових газопроводів можуть використовувати, наприклад, різноманітні пристрої для відведення рідини та очищувальні пристрої (поршні): механічні, гумові, пінні, гелеві, в'язкопружні тощо. Щоб обрати потрібний поршень для очищення газопроводів потрібно враховувати низку критеріїв, наприклад, його довжину та внутрішній діаметр, наявність понижених ділянок тощо [1].

На цей час широко застосовують метод очищення внутрішньої порожнини газопроводів очищувальними пристроями, зокрема механічними поршнями. Порівняно з іншими методами він має такі переваги: простота, значна ефективність та можливість автоматизувати процес. У разі застосування цього методу є й певні ускладнення, що полягають у швидкому зношенні робочих вузлів, ризиків виникнення гідравлічних ударів і застрягання очищувального пристрою в трубі. Використовувати цей метод можливо тільки в газопроводах з рівнопрохідною арматурою та плавними переходами. Ураховуючи те, що міжпромислові газопроводи містять як прямолінійні, так і криволінійні ділянки та мають значну кількість місцевих опорів (засуви, трійники, відводи, розширення, звуження тощо), висхідні та низхідні ділянки, є небезпека застрягання очищувального пристрою. Очевидно, такий метод

---

<sup>1</sup> Branch "Scientific Research Institute of Gas Transport" of "Ukrtransgas" JSC, Ukraine

для очищення міжпромислових газопроводів із внутрішнім діаметром від 90 мм до 147 мм застосовувати недоцільно.

Ще одним із методів очищення газопроводів є встановлення для відведення рідини в понижених місцях трубопроводів пристроїв різних конструкцій, зокрема дрипів, розширювальних камер, уловлювачів, дренажних трубок тощо. У цих пристроїв проста конструкція, відносно невеликі габаритні розміри, їх легко обслуговувати, а також вони потребують відносно невеликих капіталовкладень. Однак, використання таких пристроїв може призвести до несанкціонованого відбирання рідинних відкладень, які містять вуглеводневий конденсат сторонніми особами, що негативно вплине на режим експлуатування газопроводу, розгерметизацію тощо. Отже, такі пристрої встановлюють переважно у місцях найпроблемніших ділянок, накопичення рідини у внутрішній порожнині яких може призвести до припинення транспортування газу, аварій чи відмови.

Для забезпечення надійного транспортування газу міжпромисловими газопроводами доцільно очищати внутрішню порожнину вздовж всієї її довжини. У зв'язку з цим доречно використовувати прості методи очищення, відносно недорогі та такі, що забезпечують мінімальні втрати вуглеводнів.

З огляду на вищевикладене для умов Юліївського цеху з видобування нафти, газу та конденсату найприйнятнішими методами очищення внутрішньої порожнини міжпромислових газопроводів є:

- подавання розчину поверхнево-активних речовин (ПАР);
- створювання швидкісного газового потоку;
- застосування пінних поршнів.

Перед застосуванням будь-якого із запропонованих методів визначали ефективність експлуатування міжпромислових газопроводів, а саме: розраховували швидкість газового потоку, гідравлічну ефективність та об'єм накопиченої рідини у внутрішній порожнині газопроводу. Після цього виконували промислові дослідження ефективності застосування вибраного методу [2].

Перший метод передбачає видалення рідини із внутрішньої порожнини газопроводу подаванням розчину ПАР. Цей метод застосовували на міжпромислових газопроводах. Для цього використовували: автоцистерну з технічною водою, пересувний насосний агрегат, ПАР. Послідовність виконання робіт передбачала під'єднання насосного агрегату до технологічної лінії на установці підготовки газу із установленням зворотного клапана на нагнітальній лінії, опресування нагнітальної лінії, приготування розчину ПАР та закачування його у внутрішню порожнину газопроводу.

Другий метод передбачає очищення внутрішньої порожнини газопроводів створюванням швидкісного газового потоку. Для цього потрібне індивідуальне зупинення експлуатування міжпромислових газопроводів на певний час закриттям перекривної арматури на вході в установку комплексного підготовляння газу (УКПГ-2), а тоді її відкриття і відновлення транспортування газу. Проведено низку досліджень, які передбачали зупинення експлуатування міжпромислового газопроводу за різного тиску. Під час припинення транспортування газу зростає статичний тиск на свердловинах і, відповідно, у міжпромисловому газопроводі. У подальшому через певний час відновлювали транспортування газу міжпромисловим газопроводом, що забезпечувало створення швидкісного потоку і винесення рідини з внутрішньої порожнини в напрямку руху газу на УКПГ-2. Діапазон значень зростання тиску в міжпромислових газопроводах визначали індивідуально. За результатами досліджень визначали періодичність цього заходу та максимальне значення зростання тиску за умови припинення транспортування газу [2].

Третій метод передбачає очищення внутрішньої порожнини газопроводу за допомогою пінних поршнів. Для очищення внутрішньої порожнини шлейфів свердловин та міжпромислових газопроводів можна застосовувати різні технології для створення піни різної кратності (низької, середньої та високої).

Очищати міжпромислові газопроводи можна аналогічно одному із двох виконаних експериментів, що передбачає:

1) припинення транспортування газу міжпромисловим газопроводом на час очищення. Знижування тиску до атмосферного або ж часткового його знижування, а надалі постійного нагнітання вибухобезпечної газової суміші та періодичного нагнітання піни;

2) перемикання міжпромислового газопроводу для надходження транспортованого газу з основної на вимірну лінію УКПГ-2 через сепаратор та на УКПГ-1 без знижування тиску за фактичного режиму експлуатації. Водночас, вибухобезпечну газову суміш та піну нагнітають періодично.

В обох випадках забруднення із внутрішньої порожнини міжпромислового газопроводу надходять на установку підготовляння газу, де їх збирають.

За результатами аналізування багатьох досліджень встановлено, що запропоновані методи є ефективними але очищення внутрішньої порожнини міжпромислових газопроводів не дає змогу видалити повністю усі рідинні забруднення. На цей час методу, який би давав змогу видалити повністю усі рідинні забруднення з міжпромислових

газопроводів, не має. З огляду на це, доцільно вдосконалювати наявні методи очищення та розробляти нові.

**Список використаних джерел:**

1. Volovetskyi V. B., Doroshenko Ya. V., Tarayevs'kyu O. S., Shchyrba O. M., Doroshenko J. I., Stakhmych Yu. S. Experimental effectiveness studies of the technology for cleaning the inner cavity of gas gathering pipelines. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. 2021. № 105/2. P. 61–77.

2. Volovetskyi V. B., Doroshenko Ya. V., Kogut G. M., Dzhus A. P., Rybitskyi I. V., Doroshenko J. I., Shchyrba O. M. Investigation of gas gathering pipelines operation efficiency and selection of improvement methods. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. 2021. № 107/2. P. 59–74.