

© В.І. Салій

канд. техн. наук

Г.Г. Гуріненко

Коллективне підприємство «ЕРТЕК»

## Технологія відновлення герметичності кульових кранів нафтогазопроводів

УДК 69.001.5

*У статті наведено практичний досвід із герметизації кульових кранів на магістральних газопроводах без їх заміни та припинення транспортування. Запропоновано технологію усунення витікань газу через різьбові з'єднання з використанням композиційних сполук та відповідного обладнання.*

**Ключові слова:** відновлення лінійної частини магістральних газопроводів, усунення витікань газу на кульових кранах, загерметизовані крани, композиційні полімерні матеріали.

*В статье приведен практический опыт по герметизации шаровых кранов на магистральных газопроводах без их замены и остановки транспортировки. Предложена технология устранения утечек газа через различные соединения с использованием композиционных материалов и соответствующей оснастки.*

**Ключевые слова:** восстановление линейной части магистральных газопроводов, устранение утечек газа на шаровых кранах, загерметизированные краны, композиционные полимерные материалы.

*The article reads about practical experience in hermetic sealing ball valves on main gas pipelines without their replacement and transit stop. The technology of eliminating gas leakage through thread connections with the use of composite materials and corresponding equipment is offered.*

**Key word:** restoration of a linear pipeline portion, elimination of gas leakage on ball valves, sealed valves, composite polymeric materials.

Як відомо, у процесі експлуатації газопроводу можливі витікання газу, що обумовлені старінням матеріалу ущільнюючих прокладок на фланцевому з'єднанні та штока кранів, корозією місць з'єднання деталей.

Традиційно для ліквідації витікань застосовували такі рішення:

зупинка газопроводу, вирізування дефектного крана і врізування нового, що зв'язано з великими матеріальними витратами та технічними труднощами;

зупинка газопроводу і обварювання різьбових та фланцевих з'єднань, що також потребує значних витрат і пов'язано з деяким ризиком, оскільки метод недостатньо відпрацьований і при цьому подальший ремонт крана практично неможливий;

запропоноване використання полімерних втулок та шайб для герметизації різьбових з'єднань кульових кранів може забезпечити усунення витікань, але призводить до збільшення напруження різьбових шпильок і потребує ретельного розрахунку діючих зусиль та узгодження з розробниками кранів. Застосовуючи таку технологію, не можна усунути витікання газу на фланці та по штоку крана.

Вивчивши зарубіжний досвід, зокрема фірми «Furmanite», ми пропонуємо технологію усунення витікань через різьбові з'єднання з використанням композиційних сполук та відповідного обладнання.

Суть технології: проникнення під тиском, що перевищує тиск у системі, рідких полімерних композиційних матеріалів у щілини, крізь які виходить або може

вийти газ; заповнення пор перед або між ущільнюючими кільцями; полімеризація сполук. При цьому застосовують оригінальне технологічне обладнання та прийоми, які дають можливість просвердлити отвори, а також заповнити щілини полімерними сполуками під робочим тиском газу у системі без розбирання конструкції та з повним дотриманням вимог безпеки.

Використовувані матеріали являють собою складні полімерні композиції у вигляді рідин різної в'язкості, які мають велику швидкість полімеризації під час нанесення на поверхню металу, в тому числі на замаслені поверхні, і утворюють міцний полімер із високою адгезією до поверхні.

Застосовувані композиційні матеріали мають такі характеристики (табл.).

Матеріали вибухобезпечні, низьколеткі, малотоксичні, мають у своєму складі інгібітори корозії, можуть довго зберігатися без втрати властивостей.

Газ, як і нафтопродукти, впливає на механічні властивості матеріалів дуже незначним чином.

Застосовувані композиційні матеріали характеризуються високою механічною міцністю в полімеризованому стані: під час герметизації різьбових з'єднань вони витримують тиск газу до 40 МПа, рідини – до 60 МПа, тряску та вібрацію з прискоренням у 3000 м/с, стійкі до УФ-випромінювання, не підлягають руйнуванню мікроорганізмами.

Апробацію технології проведено на трубопроводах ДП «Прикарпаттрансгаз» та ПАТ «Одесагаз». Роботи з

## Характеристики застосовуваних матеріалів

Параметр	Склад			
	Сполука 1	Сполука 2	Сполука 3	Сполука 4
Зовнішній вигляд	Прозора однорідна рідина			
В'язкість, 10 м/с	9–15	400–700	15 000–30 000	понад 30 000
Межа міцності на зсув (сталь по сталі), МПа	8–10	9–15	3–8	7–18
Температурний діапазон експлуатації, °С	-60...+250	-60...+150	-60...+200	-60...+160
Ущільнюваний зазор, мм	0,0002–0,07	0,06–0,2	0,1–0,5	понад 0,5

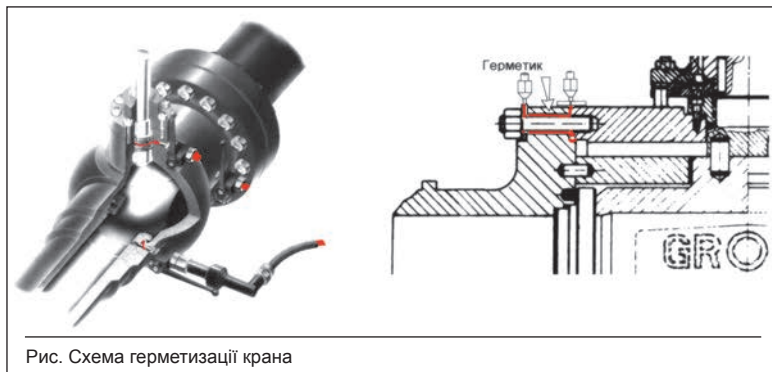


Рис. Схема герметизації крана

усунення витікань газу на кульових кранах виконували без їх розбирання та заміни деталей під робочим тиском у системі від 5,2 до 6,4 МПа.

Схему герметизації крана показано на рисунку.

Час, необхідний для виконання робіт із герметизації крана типу ДУ-400, становив 7–9 год. Безпеку робіт при робочому тиску у 6,2 МПа забезпечували за рахунок використання безіскрового оснащення з ручним та пневматичним приводом, індивідуальних засобів захисту, точного розрахунку місць подачі сполук.

Деякі труднощі викликала відсутність точних креслень та відомостей про стан поєднаних поверхонь (наявність корозії, жирових плям, розмір щілин). При цьому оптимальну комбінацію технологічних прийомів та матеріалів доводилося визначати шляхом підбору, що пов'язано з підвищеними витратами часу.

Загерметизовані таким чином крани працюють і до сьогодні у кількості 8 шт, а саме: 2 крани ДУ-400 на ГКС «Ужгород» із липня 1995 р.; 2 крани ДУ-500 на Воло-

## Таблиця

вещкій ГКС із жовтня 1995 р.; кран ДУ-700 редукування на газопроводі-відгалуженні на УР Закарпатського УМГ із травня 1996 р.; крани ПУ-80, ДУ-100, ДУ-400 на Воловецькій ГКС із жовтня 1996 р.

Позитивний результат було також отримано і після усунення витікання газу зі штока кульового крана ДУ-650 на газопроводі до Припортового заводу (ПАТ «Одесагаз»).

При цьому технологія герметизації відрізнялася від вищенаведеної: було зроблено засвердлювання та встановлено клапан, через який проведено свердління отвору до входу в місце розташування кільцевих ущільнюючих кілець, проведено набивання кільцевого ущільнення штока спеціальним мастилом, що забезпечило герметизацію та можливість її підтримання у ході подальшої експлуатації. Тиск у системі під час виконання робіт дорівнював 5,2 МПа.

Економічний ефект від застосування такої технології дуже значний, він досягається передусім за рахунок попередження зупинки газопроводів, а також скорочення термінів проведення робіт, продовження ресурсу роботи запірної арматури, істотного зниження трудомісткості під час усунення витікань.

Загальні втрати під час заміни крана без урахування збитків, пов'язаних із зупинкою газопроводу та випуском газу в атмосферу, можуть становити 140–190 % його ціни. Але основні втрати пов'язані з зупинкою його транспортування. Вони можуть сягати мільйонів доларів, залежно від категорії газопроводу.

Витрати, пов'язані з відновленням герметичності за допомогою запропонованої нами технології, становили приблизно 5–10 % від ціни крана.

**Висновок**

Узагальнивши вищевикладене, можемо констатувати: набутий досвід дає можливість герметизувати запірно-розподільну арматуру газопроводів без розбирання конструкції та скидання тиску. Для широкого застосування технології потрібно подальше вдосконалення спеціального оснащення та відпрацювання технологічних прийомів у різних умовах – як на реальних об'єктах, так і на макетах.

**НОВИНИ****Розширено нафтопровід Угорщина – Словаччина**

Компанії угорська MOL і словацька Transpetrol завершили реконструкцію і розширення ділянки нафтопроводу Дружба 1–Адрія між пунктами Szazhalombatta (Угорщина) і Ipolysag (Словаччина) вартістю 80 млн дол. США. Було замінено 128 км нафтопроводу на труби більшого діаметра, а також модернізовано насосні станції, що дало можливість збільшити продуктивність трубопроводу з 3,5 до 6,0 млн т на рік. Компанія MOL також збільшила потужність ділянки нафтопроводу Адрія, який з'єднує Адріатичне море з Словаччиною, до 14 млн т на рік проти колишніх 10 млн т. Розширення дало змогу задовольнити потреби нафтопереробного заводу в Братиславі в нафті, яка постачається з Адріатики, а також диверсифікувати подачу нафти до чеських заводів.

<http://www.ogj.com/articles/2015/02/mol-nhfns petrol-complete-hungary-slovakia-crud...>