

УДК 622.691

АНАЛІЗ ВІДМОВ ТА АВАРІЙ НА МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДАХ УМГ «ЛЬВІВТРАНСГАЗ» І ЗАХОДИ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЇХ ВИНИКНЕННЮ

Ю. В. Ільницький

УМГ «Львівтрансгаз»; вул.Рубчака, 3, м.Львів, 79000
E-mail: ilnytski@gmail.com

Опрацьовано дані по аваріях та відмовах на магістральних газопроводах УМГ «Львівтрансгаз» з 1973 року. Визначено причини та місця, де вони найчастіше траплялись.

Ключові слова: магістральний газопровід, аварія, відмова

Проработаны данные по авариям и отказам на магистральных газопроводах УМГ «Львовтрансгаз» с 1973 года. Определены причины и места наиболее частого их возникновения.

Ключевые слова: магистральный газопровод, авария, отказ

In this article data are worked out on accidents and refuses on the main gas pipelines of «LVIV-TRANSGAS» from 1973 the locations are determined where they mostly took place and reasons of their origin.

Keywords: main gas pipeline, accident, refuse

Газотранспортна система України є однією з найстаріших в світі. Зокрема, як відомо, перший магістральний газопровід було введено на Львівщині ще у 1924 році. Саме з цього часу і розпочалася газифікація міст та сіл України. На сьогоднішній день в системі газопроводів УМГ «Львівтрансгаз» в експлуатації є газопроводи, які будувалися в довоєнні роки і пізніше. Основна частина ГТС була збудована в 50 – 70-х роках минулого сторіччя.

Станом на початок 2012 року близько 58 % газопроводів УМГ «Львівтрансгаз» мають вік понад 25 років, тому питанням їх діагностування, ремонту і реконструкції щороку доводиться приділяти все більше уваги, що приводить до значного збільшення матеріальних і фінансових витрат на їх експлуатацію. Розподіл газопроводів УМГ «Львівтрансгаз» за терміном експлуатації представлено на рисунку 1.

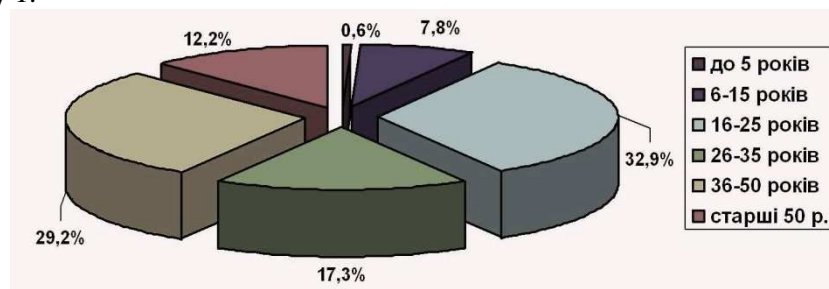


Рисунок 1 – Структура системи магістральних газопроводів УМГ «Львівтрансгаз» за терміном експлуатації станом на 01.01.2012 року

Метою роботи є проведення аналізу причин виникнення аварій та відмов на магістральних газопроводах УМГ «Львівтрансгаз» з 1973 року, а також опис заходів, щодо попередження виникнення даних нештатних ситуацій.

Загалом з 1973 року зафіксовано 117 відмов або аварій різних масштабів та з різними показниками кількості втраченого газу [1]. Кількісна характеристика причин аварій та відмов показана на рисунку 2.

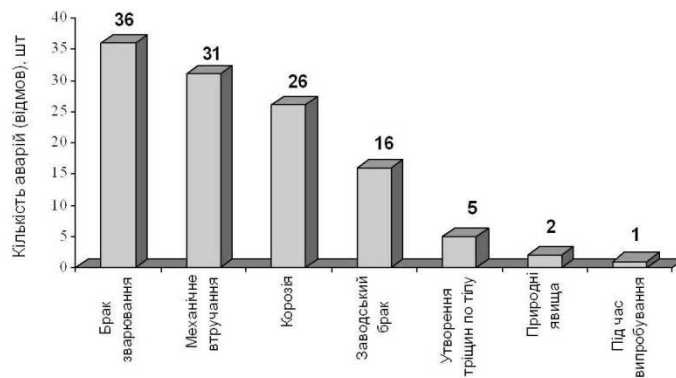


Рисунок 2 – Кількісна характеристика причин аварій та відмов на магістральних газопроводах УМГ «Львівтрансгаз» з 1973 року

Як видно з рисунку 2 найбільше відмов та аварій сталося через брак зварювання, механічні втручання та корозію – близько 80%. Так через незадовільне виконання зварювальних робіт під час будівництва або ремонту магістральних газопроводів та відсутності надійних технологій і методів проведення даних робіт відбувалось утворення різноманітних дефектів у зварних з'єднаннях, які з часом розвивались до критичних, в результаті чого підлягали розгерметизації або розриву газопроводи, переважно у кільцевих зварних з'єднаннях – 25 випадків.

Вагому частку в структурі розподілу причин виникнення аварій та відмов займають механічні пошкодження, які можна розділити на навмисні та випадкові. Характерною ознакою є те що до 1994 року не було виявлено жодного навмисного пошкодження газопроводу, а у період з 1994 по 2012 рік таких пошкоджень ліквідовано в кількості 21 штук. Найбільше піддавались зловмисному свердлінню такі магістральні газопроводи, як Івацевичі-Комарно (Дашава-Мінськ) DN 800 – 10 шт. та Івацевичі-Долина II, III нитки DN 1200 – 5 шт., на інших газопроводах сумарно 6 випадків. Цей фактор пояснюється безпосередньою близькістю проходження даних газопроводів з нафтопроводами та, як наслідок, помилкових дій зловмисників, щодо пошуку нафтопродуктів. Не навмисні пошкодження ставались за рахунок пробоїв тіла газопроводу важкою землерийною технікою, зафіксовано десять таких випадків, що переважно відбулись у період з 1973 по 1994 рік.

Розгерметизації газопроводів через корозійні пошкодження з утворенням свищів на магістралях УМГ «Львівтрансгаз» зафіксовано у 26 випадках, утворювались вони переважно по тілу трубопроводу в місцях пошкодження ізоляційного покриття.

Через дефекти у заводських зварних з'єднаннях труб магістральних газопроводів та газопроводів-відгалужень зафіксовано 7 випадків розгерметизації або розриву трубопроводів. На трубах з поздовжніми зварними з'єднаннями – 6 шт. та на спіральнотшовних – 1 шт. Варто відзначити що до 1977 року допускались ремонти поздовжніх заводських зварних з'єднань методом вишліфовки свищів або тріщин з подальшим зварюванням. Такі підварювання виявлено в УМГ «Львівтрансгаз» під час ремонту ізоляційного покриття МГ Пукеничі-П'ятничани DN 500, дані місця показано на рисунку 3.

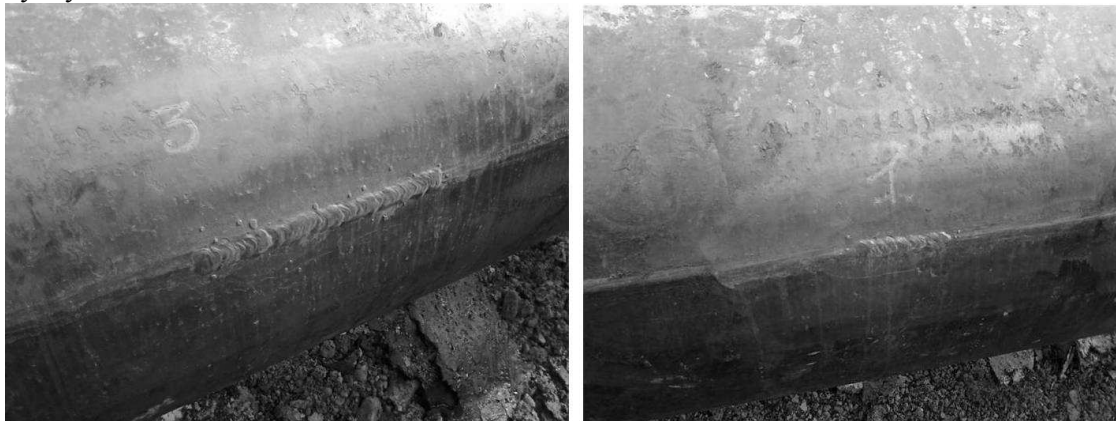


Рисунок 3 – Підварювання заводських поздовжніх з'єднань на МГ Пукеничі-П'ятничани DN 500

В період до 1986 року зафіксовано 5 випадків розгерметизації газопроводів після утворень наскрізних тріщин на тилі трубопроводу.

Також варто відзначити два випадки розриву магістральних газопроводів внаслідок дії природних процесів. У 1976 році на МГ Київ-Західна Україна II нитка DN 1200 при тиску в газопроводі 46,5 кгс/см² через зсув ґрунту відбувся розрив байпасної лінії DN 300 кранового вузла внаслідок чого потоком газу з абразивними частинками вишліфовано отвір 750x800 мм. на основному газопроводі DN 1200. У 1980 році на МГ Угерсько-Гніздичів DN 300 відбувся розрив дюкерного переходу в період весняної повені внаслідок дії швидкого потоку води в річці Стрий. Під час перевипробування МГ Київ-Західна Україна I нитка DN 1000 у 1976 році відбулось руйнування ділянки газопроводу довжиною 30 метрів при тиску 53 кгс/см².

Підсумовуючи наведене варто визначити найбільш вразливі до аварій та відмов місця на газопроводах, не враховуючи події, що сталися внаслідок механічних втручань, природних явищ та випробувань. Даний кількісний аналіз представлено на рисунку 4.

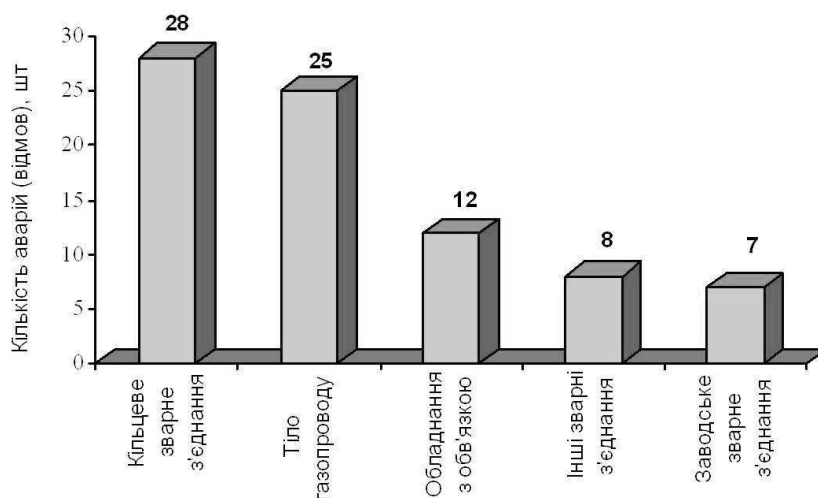


Рисунок 4 – Кількісна характеристика найбільш вразливих до аварій та відмов місць на магістральних газопроводах УМГ «Львівтрансгаз»

Як бачимо найбільше аварій та відмов виникло саме на кільцевих зварних з'єднаннях, що виконувались в умовах будівництва газопроводів. Це пояснюється присутністю людського фактора та, як наслідок, не завжди якісним проведенням зварювальних робіт в сукупності з недосконалим проведенням технічного нагляду за будівництвом.

Часовий розподіл аварій та відмов на магістральних газопроводах УМГ «Львівтрансгаз», без врахування подій, що стались через механічні втручання, природні явища або випробування, представлено на рисунку 5.

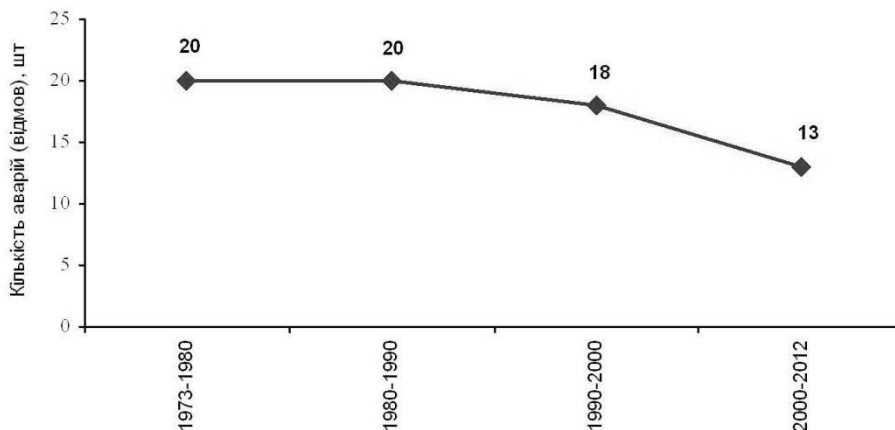


Рисунок 5 – Часовий розподіл аварій та відмов на магістральних газопроводах УМГ «Львівтрансгаз»

Аналізуючи часовий розподіл аварій та відмов, що виникли через брак зварювання, заводський брак, тріщиноутворення або корозію можна побачити, що до періоду 2000-2012 років зберігалась тенденція у 18-20 нештатних ситуацій пов'язаних з розгерметизацією газопроводів в десятиліття. Незважаючи на старіння газопроводів та, як наслідок, збільшення кількості та постійного розвитку дефектних місць у період з 2000 по 2012 рік таких подій зафіксовано в кількості 13 шт., що майже вдвічі менше ніж у попередні часові проміжки. Це пов'язано з тим, що у 1998 році на магістральних газопроводах УМГ «Львівтрансгаз» започатковано проведення внутрішньотрубної діагностики (ВТД) з використанням інтелектуальних поршнів німецької фірми «Розен», що дозволяє виявити дефекти як на тілі трубопроводу так і у зварних з'єднаннях. Варто зазначити, що на магістральних газопроводах, які підлягали внутрішньотрубною діагностиці після проведення останньої не зафіксовано жодного випадку розриву.

Так з 1998 року проведено ВТД на наступних газопроводах – Торжок-Долина DN 1400 (Держкордон – КС Долина) – 457,6 км; Більче-Волиця-Долина DN 1400 – 38 км; Івацевичі-Долина II нитка DN 1200 (Держкордон – КС Бірка) – 282 км; Івацевичі-Долина III нитка DN 1200 (Держкордон – КС Долина) – 364 км; Київ-Західна Україна II нитка DN 1200/1000 (КС Красилів – КС Рогатин) – 138 км; Київ-Західна Україна I нитка DN 1000 (КС Красилів – КС Тернопіль) – 43,73; Комарно-Держкордон DN 700 – 77,6 км; Турійськ-Рівне DN 700 – 148,27 км. Загальна довжина продіагностованих з допомогою інтелектуальних поршнів фірми «Розен» магістральних газопроводів – 1549,2 км, що складає 49 % від їх загальної кількості в УМГ «Львівтрансгаз».

На основі результатів внутрішньотрубною діагностики в УМГ «Львівтрансгаз» постійно проводяться заходи з попередження виникнення аварій та відмов на газопроводах шляхом ліквідації виявлених, найбільш небезпечних дефектних місць. Так з 1998 року проведено 629 ремонтних заходів якими ліквідовано 1651 дефект [2]. Методи ліквідації даних дефектів представлено на рисунку 6.

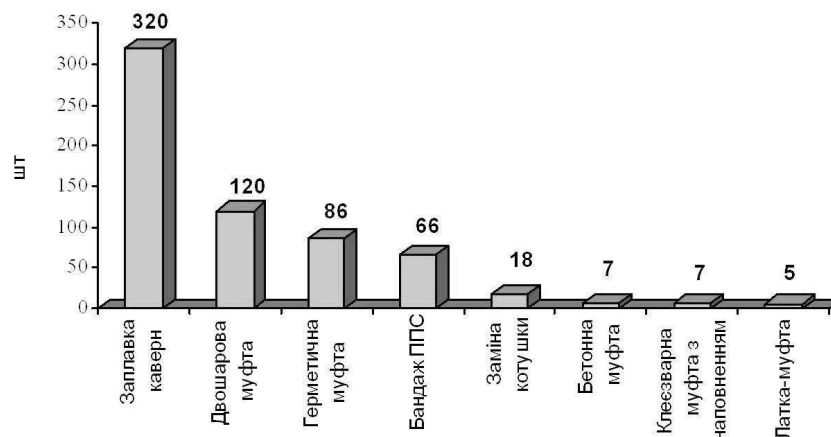


Рисунок 6 – Методи ліквідації дефектних місць на магістральних газопроводах УМГ «Львівтрансгаз»

Як бачимо в УМГ «Львівтрансгаз» багато уваги приділяють економії природного газу, тому тільки 18 дефектних місць (близько 2,8 % від всіх відремонтованих) ліквідовано методом заміни котушки із стравленням газу в атмосферу. Тут можна виділити роботи по заміні дефектного переходу МГ Київ-Західна Україна I нитка DN 1000 через автомобільну дорогу Тернопіль-Скалат проведеного у 2011 році. Первинною внутрішньотрубною діагностикою в зоні захисного футляра цього переходу виявлено близько 571 дефект в тому числі і з втратою металу більше 50%. Даний перехід та прилеглу ділянку загальною довжиною 127 метрів замінено на нову шляхом її демонтажу та пропиханням нової в існуючому футлярі. Фотографії демонтованої та нової ділянок газопроводу представлені на рисунку 7.



Рисунок 7 – Заміна переходу МГ КЗУ-І DN 1000 через а/д Тернопіль-Скалат за результатами первинної діагностики фірми “Розен”

В даній статті опрацьовано дані по аваріях та відмовах на магістральних газопроводах УМГ «Львівтрансгаз» з 1973 року визначено місця де вони найчастіше ставались та причини їх виникнення. Також проаналізувавши наведене можна зробити висновок, що в УМГ «Львівтрансгаз» завдяки проведенню ВТД на основних магістралях, вчасній ідентифікації і ліквідації найбільш небезпечних дефектних місць вдалось попередити аварії та відмови пов'язані з розгерметизацією газопроводів, що дало змогу скоротити такі випадки в порівнянні з попередніми періодами.

Література

1. Книга обліку аварій та відмов УМГ «Львівтрансгаз» з 1973 по 2012 рр. : матеріали звітності та обліку УМГ «Львівтрансгаз».
2. Річні звіти відділу експлуатації магістральних газопроводів та газорозподільних станцій УМГ «Львівтрансгаз» з 2001 по 2011 рр. : матеріали звітності та обліку УМГ «Львівтрансгаз».

*Стаття надійшла до редакційної колегії
10.06.12*

*Рекомендована до друку оргкомітетом
міжнародної науково-технічної конференції
“Проблеми і перспективи транспортування нафти і газу”,
яка відбулася 15-18 травня 2012 р.*