

ОГЛЯД СПОСОБІВ РЕМОНТУ ПОШКОДЖЕНИХ ДІЛЯНОК ТРУБОПРОВODІВ

¹Івасів В.М., д.т.н., професор кафедри нафтогазових машин та обладнання,

¹Дейнега Р.О., асистент кафедри нафтогазових машин та обладнання,

¹Фафлей О.Я., асистент кафедри будівництва та енергоефективних споруд

¹Михайлюк В.В., канд. техн. наук, доцент кафедри

нафтогазових машин та обладнання

²Кравчук Р.С. доцент УКД

¹*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

²*Університет Короля Данила*

м. Івано-Франківськ, Україна

Сьогодні в Україні експлуатується тисячі кілометрів сталевих трубопроводів (магістральних, промислових, міських, міжміських, внутрішньозаводських). Вони призначені для транспортування нафти, газу, нафтопродуктів, води, аміаку тощо. Багато з них відпрацювали більше 40 років.

Агресивний вплив продуктів транспортування, зовнішні короточасні та тривалі силові впливи у поєднанні з навколишнім середовищем часто спричиняють утворення дефектів, таких як втрата металу на поверхні магістральних трубопроводів, вм'ятини, подряпини, каверни та тощо. Всі ці дефекти у процесі експлуатації приведуть до зародження та росту втомних тріщин, що спричиняють руйнування трубопроводу. Це неминуче вимагає ремонту їх дефектних ділянок або перевodu трубопроводу на новий, більш помірний режим роботи.

Сьогодні застосовують багато різноманітних способів ремонту пошкоджених ділянок трубопроводів, які спрямовані на подовження його терміну експлуатації.

В певній мірі будь-який спосіб ремонту дефектної ділянки трубопроводу повинен зменшити вплив на неї робочих навантажень та середовищ. Тому розглядаються способи ремонту трубопроводу та вплив на дефектну ділянку, що містить тріщини, зовнішнього ремонтного покриття та режиму роботи трубопроводу протягом одного року.

Під час експлуатації трубопроводів на стінках труб можуть бути такі дефекти: тріщини, корозійні та ерозійні пошкодження поверхні, подряпини,

розшарування, дефекти зварних швів, вм'ятини, гофри. Для зменшення їх впливу на міцність та довговічність труб як закордоном так і в Україні застосовують багато різноманітних способів:

- встановлення сталевих муфт;
- встановлення пластикових муфт [1];
- намотування пружної композиційної стрічки, так званої «Clock Spring» [2] (рис. 1);

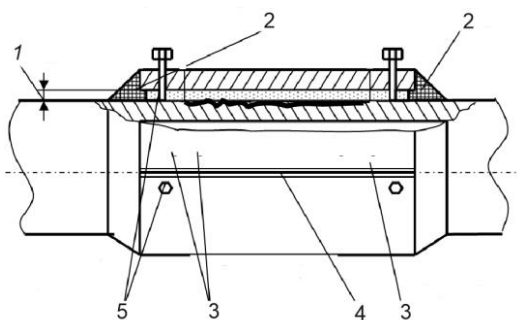


Рисунок 1 – Монтаж муфти Clock Spring



Рисунок 2 – Склопластикова муфта РСМ

- застосування обтискнутої склопластикової муфти РСМ (рис. 2);
- використання сталевих муфт (рис. 3), у яких кільцевий зазор між муфтою та трубою заповнюється композитним матеріалом (епоксидною або поліестеровою смолою) [3];



1 – кільцевий зазор; 2 – торцевий герметик; 3 – контрольні отвори;
4 – зварний шов; 5 – центрувальні болти
Рисунок 3 – Композитна муфта British Gas



Рисунок 4 – Муфта ПКМТ

- застосування підсилюючої композиційної муфти (ПКМТ), яка обтискає зовнішню поверхню труби із заданим зусиллям, яке створюється за допомогою болтових з'єднань (рис. 4);

– використання зварювальних і споріднених технологій (для ремонту без зупинки роботи трубопроводу) [4, 5].

Останні способи ремонту дефектних ділянок трубопроводу застосовується найчастіше. Вони поділяються на:

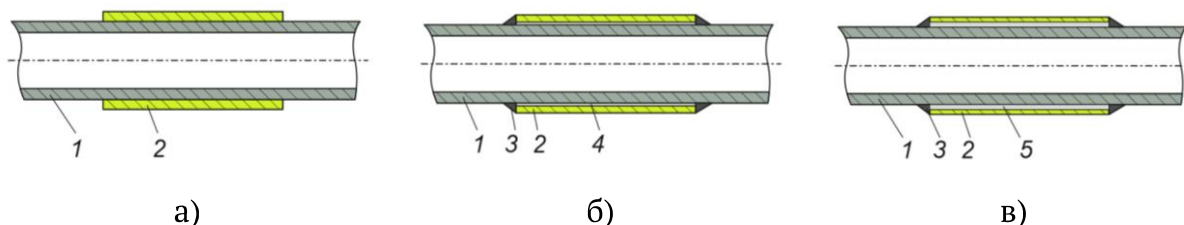
- безвогневі – засновані на застосуванні склопластикових оболонок, бандажуванні труб за допомогою сталевих кілець, дротів або стрічки;
- вогневі – застосовується дугове зварювання або наплавлення металу. За допомогою зварювання проводиться приварка муфт (рис. 5) чи латок. Наплавленням металу відновлюється стінка трубопроводу.



- а – муфта з не привареними кінцями бандажу;
б – муфта з привареними кінцями бандажу; 1 – труба; 2 – бандаж

Рисунок 5 – Охоплюючі зварні муфти

Також часто застосовуються зварні муфти, наведені на рис. 6.



- а) повноохоплююча ремонтна муфта типу "А";
б) ремонтна муфта типу "В" (з технологічним зазором);
в) ремонтна муфта типу "В" з порожниною, заповненою антикорозійною рідиною;

- 1 – труба; 2 – муфта; 3 – зварний шов;
4 – технологічний зазор; 5 – антикорозійна рідина

Рисунок 6 – Посилюючі муфтові конструкції

Висновки

Як бачимо, існує доволі багато різноманітних способів ремонту трубопроводів. Кожен із них повинен в певній мірі зменшити вплив на дефекту

ділянку трубопроводу робочих навантажень та середовищ. Вибір того чи іншого способу ремонту залежить від різноманітних факторів, серед яких вартість ремонту та необхідний термін експлуатації.

Література

1. Зандберг А.С., Тарлинский В.Д. Механизм перераспределения нагрузок при ремонте трубопроводов с применением пластиковых муфт // Сварочное производство. -2000. - № 12. - С.11-18.
2. Reissner E. Note on the effect of transverse shear deformation in laminated anisotropic plate // Comput. Meth. Appl. Mech. and Eng., 1979. 20, №2. p.203-209.
3. Хачалов Г.Б. Расчет ортотропных составных пластинок // Изв. вузов. Строительство. - 1992. - №4. - С.29-32.
4. Кордер И. Ремонт магистральных нефтепроводов муфтами, заполненными эпоксидной смолой, как надежный, наилучший и дешевый метод (В.Г.Е.858). 58-ой осенний симпозиум IGE 24-25 ноября 1992г., Лондон.
5. Эксплуатация магистральных нефтепроводов. Справочное издание / Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. -Тюмень: ТюмГНГУ, 2000. С. 18-19.