

УДК 621.326

Рудюк О., Кучірка Н. - ст. гр. ТЗ-08-1

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ДО ПИТАННЯ ВИКОНАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА ДІЮЧИХ ГАЗОПРОВОДАХ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Василик А. В.

У структурі системи магістральних трубопроводів України значна їх частина вичерпала умовний термін експлуатації, або близька до нього. Для підтримання технічного стану трубопровідних систем на належному експлуатаційному рівні, важливого значення набуває проблема виконання ремонтно-відновлювальних робіт на діючих магістралях без припинення перекачування транспортованого продукту, зокрема з використанням зварювальних технологій.

При цьому зварювальні роботи виконуються безпосередньо на діючих газопроводах під тиском, тобто без випорожнення природного газу. Крім цього, можуть виконуватися зварювальні роботи, пов'язані з врізанням відводів в діючі нитки газопроводу.

Інтерес до таких технологічних підходів зумовлений, передусім економічною вигодою і негативним впливом на довкілля.

Проведення зварювальних робіт на діючих трубопроводах пов'язане з низкою технологічних складнощів.

1. Необхідно виключити можливість наскрізного проплавлення стінки, а отже, небезпеку загорання газу.

2. Виключити суттєве зниження міцнісних характеристик ділянки металу труби під швом в результаті зварювального нагріву і, як результат, руйнування металу труб через неможливість витримати робочий тиск газу, тобто руйнування трубопроводу.

3. Слід брати до уваги можливі процеси навуглецювання і наводнювання металу, що призведе до зміни механічних властивостей (окрихчення) металу труб.

З іншої сторони, сучасні газопроводи виготовляються з низьколегованих сталей підвищеної міцності, зварюваність яких значною мірою визначається параметрами термічного циклу зварювання. Зокрема, при високій швидкості охолодження внаслідок охолоджувальної дії потоку газу у зварному з'єднанні може формуватися гартувальна структура з підвищеною схильністю до холодних тріщин, корозійного розтріскування тощо. Не менш важливим фактором є визначення температури і ширини зони нагрітої ділянки під зварним швом, що важливо для оцінки її напружено-деформівного стану.

Наведені вище фактори тісно пов'язані з особливостями формування температурних полів у металі труби при зварюванні.

В роботі представлена математична модель для побудови температурних полів в металі труби, до якої приварюється труба меншого діаметра круговим кутовим швом. Припускається, що через основну трубу транспортується природний газ.

Досліджено розподіл температур на внутрішній поверхні труби в процесі зварювання та описано асиметрію процесу поширення тепла в металі усередині кругової ділянки і за її межами.

Розроблена математична модель дозволяє визначати максимальні температури нагрівання на внутрішній поверхні труб при виконанні зварювальних робіт на зовнішній їх поверхні, а також розрахувати розміри нагрітої ділянки нерозплавленого металу в зоні зварного з'єднання, в якій зберігатимуться пружні властивості металу.