

## ТЕХНОЛОГІЯ ПРИВАРКИ ШИПІВ НА МАРТЕНСИТНУ СТАЛЬ 15X5М «КОРОТКИМ ЦИКЛОМ» БЕЗ ПІДГРІВУ

Ситников П.А., Єфіменко М.Г.

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Необхідність підвищення експлуатаційних характеристик технологічних трубопроводів з теплостійких мартенситних сталей елементів енергетичної, нафто - газохімічної промисловості є актуальною проблемою сучасної науки. Термін експлуатаційного циклу який складає 0,6 - 0,8 ресурсу основного металу показує, що з впливом фактору часу відбувається пошкодження його елементів, як правило у наслідок впливу температурних та силових навантажень, різноманітних видів корозійних процесів і постійного перегріву.

Ефективним технологічним методом уникнення перегріву систем технологічного транспортування (перегрітого пару, нафтопродуктів та ін.) є наварка шипів з метою збільшення площі тепловідводу. Основною проблемою при зварюванні мартенситної сталі є запобігання утворення холодних тріщин (ХТ) [1]. Схильність цієї сталі до загартовування ускладнює технологічний процес виконання зварювальних робіт, знижує технологічну міцність, призводить до окрихчення, появи ХТ, у зварному з'єднанні та в зоні термічного впливу (ЗТВ).

Об'єкт дослідження: труба  $\varnothing$  152 мм з товщиною стінки 8 мм зі сталі 15X5М з привареними шипами зі сталі 20. Розмір шипа -  $\varnothing$  12 мм, висота 32 мм.

Процес зварювання виконувався «коротким циклом» [2] електродуговим напівавтоматичним методом у середовищі захисного газу аргону (Ar) без використання підгріву за допомогою спеціально розробленої установки ПУШ-850, яка забезпечувала швидкість приварки шипів від 0,1 - 0,6 с в залежності від діаметру. Режими зварювання: струм 700 — 900 А, напруга 25 — 26 В. Швидкість нагрівання  $V_n \geq 2000^\circ \text{C/s}$ , швидкість охолодження  $\omega_{6/5} \geq 650^\circ \text{C/s}$  [3].

Встановлено, що структура біляшовної зони, яка нагрівається до температур  $> 1100^\circ \text{C}$ , є складною та представляє суміш верхнього бейніту з деяким відсотком мартенситу. Така структура з меншим ступенем зміцнення ніж мартенситна і характеризується більш високою тріщиностійкістю. Якість приварки шипів визначалась шляхом динамічного навантаження (удару) масою 0,3 кг. Результати досліджень показали високу якість зварних швів. Крихких пошкоджень не виявлено – відбувався процес вигину шипа без руйнування.

### Література:

1. Назарчук А.Т. Получение равнопрочных сварных соединений закаляющихся сталей без подогрева и термической обработки/ А.Т. Назарчук, В.В. Снисарь, Э.Л. Демченко //Автоматическая сварка. - 2003. - № 5. - С. 41 - 43.
2. Калеко Д.М. Дуговая приварка стержней и бонок «коротким циклом»/ Д.М.Калеко, В.Н. Быховец, А.Ю. Гаценко, и др. //Автоматическая сварка. - 1992. - № 7 - 8. - С. 57 - 60.
3. Ефименко Н. Г. Технология и оборудование для приварки шипов в охлаждающих системах энергетических установок/ Н. Г. Ефименко, Н. А. Король, С. Н. Барташ, П. А. Ситников// Науч. Вестник.: ДГМА. – 2016., вип. № 2 (20Е). – С. 62 - 67.