

ОДНОСТОРОННЄ ВИСОКОШВИДКІСНЕ ЗВАРЮВАННЯ ТРУБ ДЛЯ ГАЗО- И НАФТОПРОВІДНИХ МАГІСТРАЛЕЙ

С.В. Щетинін, *д-р. техн. наук, проф.*,
В.І Щетиніна, *д-р. техн. наук, проф.*,
П.В. Никитенко, *асп.*,
Елсаєд Халед, *асп.*,
О.В. Коваль, *асп.*,

Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь, Україна

Одностороннє зварювання труб для газо- и нафтопровідних магістралей обмежено витіканням рідкого металу, порушенням формування і зниженням ударної в'язкості зварних з'єднань. Тому підвищення якості і ударної в'язкості зварних з'єднань є важливою науково-технічною проблемою.

При односторонньому зварюванні на флюсовій подушці на рідкий метал зварювальної ванни діють спрямовані вниз тиск дуги P_D , тиск електродного металу P_E , магнітний тиск P_{EM} , гідродинамічний тиск рідкого металу P_G , тиск флюсу P_F і спрямовані вгору поверхневий натяг $P_{ПН}$ і тиск флюсової подушки $P_{ФП}$. Якісне формування швів забезпечується при рівновазі тисків:

$$P_D + P_E + P_{EM} + P_G + P_F = P_{ПН} + P_{ФП},$$

коли енергія дорівнює нулю.

Рівновага в значній мірі визначається тиском дуги, зниження якого найбільш ефективно за допомогою форми електроду.

Для одностороннього високошвидкісного зварювання труб для газо- і нафтопровідних магістралей розроблено спосіб зварювання складовим електродом з дроту в середині U-подібної стрічки, прямолінійні ділянки якої розташовуються попереду дроту. Дуга під дією електромагнітної сили рухається по торцю електроду в поздовжньому і поперечному напрямках, площа, по якій рухається дуга зростає, що приводить до зниження тиску дуги:

$$P_D = 10^{-7} \frac{I^2}{\pi r_a^2}, \text{Па.}$$

Розрахунково-експериментальним шляхом встановлено, що при односторонньому високошвидкісному зварюванні складовим електродом тиск дуги внаслідок збільшення площі активної плями знижується в 4 рази у порівнянні зі зварюванням дротом з 42 кПа до 10,5 кПа, що забезпечує якісне формування зворотного валика на флюсовій подушці зі стандартним склоподібним флюсом.

Розроблений спосіб одностороннього високошвидкісного зварювання труб для газо- і нафтопровідних магістралей складовим електродом забезпечує рівновагу тисків і мінімум енергії, якісне формування швів на флюсовій подушці зі склоподібним флюсом і підвищення ударної в'язкості зварних з'єднань в 2 – 2,5 рази.