

УДК 621.791

Мишковець В. ст. гр. МЗ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОПЕРЕДНЬОГО ПІДГРІВАННЯ ПРИ ЗВАРЮВАННІ НИЗЬКОЛЕГОВАНИХ ПЕРЛІТНИХ СТАЛЕЙ

Науковий керівник к.т.н., доц. Лазарюк В.В.

Маловуглецеві низьколеговані сталі перлітного класу (наприклад марок 14Г, 09Г2С, 10ХСНД і ін.) широко використовуються при будівництві трубопроводів та різних конструкцій нафтогазової промисловості замість вуглецевих сталей, забезпечуючи зниження металоемності на 20-50 %. Одними з ефективних легуючих елементів у таких сталях є кремній (до 1,1 %) та марганець (1,8 %) при вмісті вуглецю не більше 0,23 %. Оскільки, присутні в даних сталях Mn, Cr, Mo зменшують дифузійну рухливість вуглецю та понижують температурний інтервал $\gamma \rightarrow \alpha$ перетворення, в зоні термічного впливу зростає імовірність до утворення холодних тріщин.

Технологічним прийомом, що зменшує імовірність появи холодних тріщин є попереднє та супутнє підігрівання. Необхідність проведення підігрівання визначається за еквівалентом вуглецю, який визначається за різними методиками МВТУ ім. Баумана, Міжнародного інституту зварювання (IIW), ГОСТ 27772-88. Іншими способами зменшення імовірності появи холодних тріщин є зменшення жорсткості зварної конструкції, усунення шляхів попадання водню та зниження концентрації дифузійного водню в металі шва.

Для визначення температури підігрівання сталі з метою запобігання утворення холодних тріщин, в залежності від вмісту в ній хімічних елементів і товщини прокату можна скористатися методиками Еренберга [1] та Сеферіана [2]. У методиці Еренберга значення Секв, відкладене на осі абсцис (рис. 1), визначається так:

$$\text{Секв} = \text{C} + \text{Mn}/6 + \text{Si}/5 + \text{Cr}/6 + \text{Ni}/12 + \text{Mo}/4 + \text{V}/5 + \text{Cu}/7 + \text{P}/2.$$

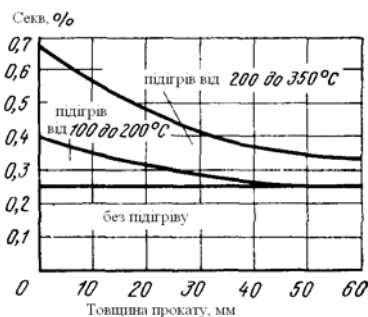


Рисунок 1 - Визначення температури підігріву в залежності від Секв і товщини зварюваного прокату за методикою Еренберга [1]

За даними розрахунків визначення температури підігрівання для сталі 09Г2С за методикою Сеферіана більш точно та становить 180 °С. Проте за номограмою методики Еренберга [1], що враховує силу струму та напругу на дузі, швидкість зварювання, підібрано такі режими зварювання даної сталі, які дозволяють проводити процес зварювання без попереднього підігрівання.

1. Ehrenberg, H. Gedanken zum Vorwarmen beim Schweißen von Stahl [Текст] / H. Ehrenberg // Schweisstechnik. – 1981. – Nr. 6. – S. 39-50.

2. Сеферіан, Д. Металлургия сварки [Текст] / Д. Сеферіан; пер. с фр. И. Н. Вороновицкого и В. Д. Тарлинского. – М.: Машгиз, 1963. – 347 с. – Библиогр.: с. 339–344. – 3500 экз. – Перевод изд.: Metallurgie de la Soudure / D. Seferian. Paris: Dunod.