

Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.

Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018.

УДК 621.791.76

В.А. Бойко, В.Ю. Грицик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕПЛОВІ ПРОЦЕСИ ЕЛЕКТРОДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ В ЗАХИСНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

V.A Boyko, V.Yu. Grzyk

THERMAL PROCESSES OF ELECTRICITY WELDING IN THE PROTECTIVE ENVIRONMENT

Одним із найважливіших факторів науково-технічного прогресу є розвиток зварювальної науки і техніки. Зварювання металів стало одним із ведучих технологічних процесів у виробництві конструкцій найрізноманітнішого призначення і без його використання неможливо уявити собі сучасне машинобудування, будівництво тощо. Підвищення ефективності та вдосконалення виробництва, зростання рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, підвищення якості продукції, широке застосування в народному господарстві досягнень науки і техніки – ці заходи ефективно впроваджуються в даний час у зварювальне виробництво. Підвищення якості зварювального виробництва, розроблення нових способів, прийомів механізованого зварювання вимагає створення нових зразків різноманітного устаткування і його безперервного вдосконалення, що забезпечить зростання ефективності застосування в промисловості існуючих способів зварювання [1].

Для виготовлення бункера бурякозбирального комбайна марки КБМ-6 застосовують спосіб електродугового напівавтоматичного зварювання плавким електродом в середовищі захисного газу. В якості захисного використовується вуглекислий газ, який постачається в балонах у рідкому стані згідно ГОСТ 8050-85.

Зварювання виконується напівавтоматом типу ПДГ-512. Зварювальна головка напівавтомату складається із пальника, крізь який проходить шланг, і мундштука для підведення струму до електродного дроту. Подаючий механізм, який складається з електродвигуна та редуктора, розміщений окремо, поруч з робочим місцем зварювальника, і прошовує дріт через гнучкий шланг довжиною 3...4 м до пальника. Апаратура контролю та керування розміщена в спеціальній шафі. Схема керування напівавтоматом виконана на напівпровідникових елементах і забезпечує необхідний цикл роботи в режимах зварювання і налагоджування. Шланг служить не тільки гнучким направляючим каналом для електродного дроту, в ньому також розміщені дроти керування та кабелі для підведення зварювального струму до мундштука пальника [2].

Зварювання виробу проводиться на постійному струмі зворотної полярності, відстань від сопла пальника до поверхні виробу становить 15...20 мм, кут нахилу - 5...10°. Цим забезпечується стійкість процесу, надійність захисту, форма та якість шва. Зварювання ведеться кутом назад, дротом суцільного перерізу марки Св08Г2С діаметром 1,6 мм. Даний дріт придатний для зварювання у всіх просторових положеннях, а наплавлений метал отримується добре розкисленим при достатньому вмісті марганцю та кремнію і високими міцністними та пластичними властивостями.

При аналізі фазових перетворень, що протікають в різних областях зони термічного впливу, застосовують загальний методичний підхід до оцінки структури і властивостей металу даної зони. Відповідно зварювання вуглецевих сталей можна виділити ряд характерних областей (ділянок) зони термічного впливу (рис. 1).

Високотемпературна область (I) – зона максимальних температур від T_n до T_c . У

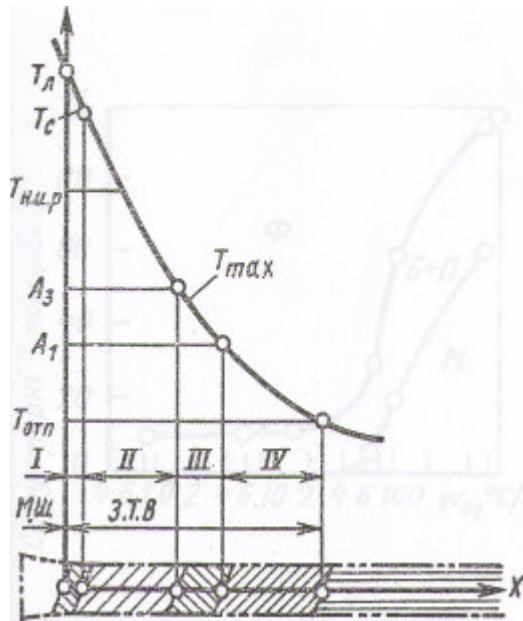


Рисунок 1. Залежність зміни області зони термічного впливу за розподілом максимальних температур T_{max} в критичних точках; *МШ* – метал шва; *ЗТВ* – зона

високотемпературній області в процесі нагріву з процесами аустенізації і зростання зерна на завершальній стадії нагрівання, коли температура перевищує температуру солідуса, спостерігається плавлення металу як по межах, зерен, так і в об'ємі зерен.

Область аустенізації (II) – зона максимальних температур від T_C до A_{c3} . У даній області так само, як і в першій, в процесі нагріву протікає фазове перетворення перліту на аустеніт, зростання зерна аустеніту, його гомогенізація. При цьому на ділянці, де температура нижче $T_{н.у.р}$ (температура початку інтенсивного зростання зерна), зерно аустеніту дрібніше, але менш однорідніше, ніж на ділянці, де температура вище $T_{н.у.р}$. Відмінність у властивостях аустенітного зерна в межах області аустенізації позначається надалі на кінетиці перетворення аустеніту на стадії охолодження. Грубозернистий однорідний аустеніт в порівнянні з дрібнозернистим менш однорідний і більш схильний до переохолодження.

Область неповної перекристалізації (III) – зона максимальних температур від A_{c3} до A_{c1} . На ділянці неповної перекристалізації в процесі нагріву спостерігається часткове перетворення фериту (перліту) на аустеніт. При подальшому охолодженні залежно від швидкості охолодження можливе перетворення аустеніту на перлітні структури або в мартенсит. Неоднорідність механічних властивостей в III зоні може бути великою, оскільки аустеніт, що формується в діапазоні температур $A_{c3} - A_{c1}$ характеризується великою хімічною неоднорідністю.

Область знеміцнення (IV) - зона максимальних температур від A_{c1} до T_{omn} ($T_{рекр}$). При зварюванні сталі в загартованому і відпущеному стані в цій області спостерігаються подальша коагуляція цементиту і знеміцнення сталі, а при зварюванні загартовуваної сталі зняття наклепу у зв'язку з розвитком процесів рекристалізації. Проте за деяких умов зварювання, що забезпечують швидке охолодження металу і формування пересичених розчинів (вуглецю, азоту), можливе підвищення властивостей міцності і зниження пластичності у зв'язку з розвитком старіння в процесі вичікування. Таким чином, в результаті теплової дії процесу зварювання в зоні термічного впливу спостерігається зміна властивостей початкового основного металу, Ступінь зміни властивостей значною мірою визначається вмістом вуглецю.

Як правило, маловуглецеві сталі володіють хорошими тепловою зварюваністю. У цих сталей схильність до формування структур гартування в зоні термічного впливу вище, ніж у середньовуглецевих сталей. При зварюванні високовуглецевих сталей застосовують підігрів і термообробку після зварювання.

Література

1. Куркик С.А., Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве. М.: Высшая школа, 1991. 398 с.

2. Терещенко В.И., Либаков А.И. Выбор и применение способов сварки при изготовлении конструкций. К.: Наукова думка, 1987. 192 с.