

УДК 620.179:620.19

Д.В. Маснуха, студент гр. ПК-61
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ПРИЛАДИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ КОНТАКТНОГО ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ

Анотація. Дана стаття присвячена важливій для неруйнівного контролю темі, а саме приладам для контролю точкового зварювання. Стаття містить вступ, опис основних принципів контактної точкової зварювання, опис методів і приладів контролю та висновки.

Ключові слова: точкове зварювання, неруйнівний контроль, дефект, якість.

ВСТУП

Точкове зварювання (Рисунок 1) або точкове контактне зварювання – вид контактної зварювання, під час якого заготовки стискаються в окремих точках. Під час зварювання заготовки складають з напуском і затискають між електродами, для підведення струму до точки зварювання. Поверхні заготовок, які зварюються, що стикаються з мідними електродами нагріваються повільніше ніж їх внутрішні шари. Поверхні нагрівають доки зовнішні шари не стануть пластичними і поки внутрішні шари не розплавляться. Потім струм вимикають а тиск знімають. Як результат утворюється зварна точка.

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ

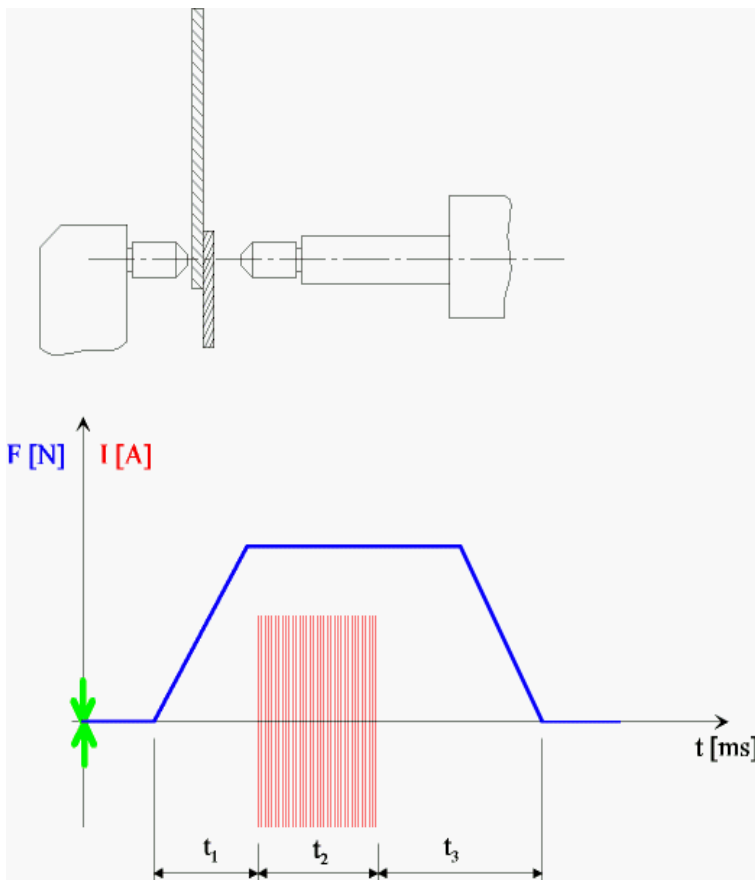


Рисунок 1. Процес точкового зварювання

Цей тип зварювання використовується в багатьох варіантах в залежності від конструкції виробу. Для отримання зварювальної точки деталі розміщують між електродами. Під час натискання на педаль верхній корпус машини опускається і підтягує компоненти. Через деякий час подається зварювальний струм, потрібний для утворення надійного контакту між сегментами, доводячи метал поміж частково плавильними електродами та зоною поруч із серцевиною в пластичний стан. Тиск зменшують одразу після кристалізації ядра.

Потрібно щоб електроди мали високу електро- та теплопровідність і зберігали

необхідну міцність до 400 С. Їх певною мірою виготовляють з порожнинами з холодновальцьованої електролітичної міді та сплавів на її основі. В процесі зварювання необхідною мірою є охолодження електродів.

Добротність з'єднань, виконаних точковим, рельєфним, шовним та стиковим зварюванням, залежить, в основному, від стабільності таких факторів, як коливання напруги елементу живлення, чинників режиму зварювання, надійності у роботі обладнання, зносу робочих поверхонь, шунтування струму, зміна товщини деталей, зсув граней стиків, чистота поверхонь електродів і деталей у місці зварювання, завищені розміри зазорів між деталями тощо. Враховуючи, що з'єднання формуються у недосяжній зоні для огляду зварювальника, надійність з'єднань характеризується часто за комплексом діючих факторів. До них належать сила струму зварювання у вторинному контурі машини, електричний опір, ділянка зварювання між електродами, падіння напруги між електродами тощо.

Перевірка якості зварювальних з'єднань виконують (при автоматизованому виробництві) за так званими типізованими параметрами. Для рельєфного, точкового і шовного зварювання вищеназваними параметрами є температурне розширення металу в зоні зварювання, що спричиняє переміщення пересувної частини машини (дилатометричний ефект), теплове а також акустичне випромінювання зі зварювальної зони або зміну інтенсивності ультразвукових коливань, що проходять через метал від одного електрода до іншого.

З метою стабілізації головних чинників режиму зварювання створені мікроконтролери типу ККС-01, котрі під час зварювання виконують: управління тиристорними контакторами зміною величини кута вмикання тиристорів, автоматичне нормалізування коефіцієнту потужності та омичного опору машинного контуру зварювання, своєчасний контроль стану устаткування та компенсацію зносу електродів поступовим збільшенням струму зварювання через деяку кількість точок.

МЕТОДИ ТА ПРИЛАДИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

Для неруйнівного контролю контактного точкового зварювання використовують такі методи: радіаційний, тепловий, оптичний, ультразвуковий і електромагнітний. Зовнішній огляд, перевірка на герметичну цілісність і опір сполучень деяким навантаженням асоціюють також з неруйнівним контролем.

Радіаційний контроль (ГОСТ 7512-82, ГОСТ 23055-81) базується на проходженні іонізуючого випромінювання через середовище з різною щільністю. Даним методом результативно виявляються тріщини, раковини, накопичення оксидів, пори, виплески та інші дефекти подібних типів.

Непровари в зварних з'єднаннях, у котрих відсутні несучільності, даним методом знаходять, тільки якщо на поверхні деталей наявні рентгеноконтрастні матеріали.

Фіксація дефектів при радіографічному контролі виконується при допомозі спеціальної плівки або фотопаперу. Підвищується продуктивність перевірки використанням рентгеновідкривачів разом з дистанційним телевізійним екраном. Швидкодія контролю при цьому збільшується в 10 разів в порівнянні з

радіографією. Ще одним далекосяжним є радіометричний скануючий контроль і ксерорадіографія. Поруч із рентгенівським контролем задля знаходження зварювальних дефектів використовується і гаммаскопія. Схеми просвічування устальовуються у відповідності до конструкції вузла, товщини та фізичних властивостей металу контрольованої деталі.

Обладнанням для даного методу є кабельна апаратура типу РУП-150/300-10, багатоблочні мобільні апарати типу РУП-200-5-2, компактні імпульсні апарати типу «МИРА» і «НОРА», гамма-дефектоскопи типу «ГАММАРИД», «Стапель» або «Тракт», а також радіаційні інтроскопи типу «ПТУ» та «Дефектоскоп».

Новітні ультразвукові дефектоскопи працюють на частоті пружних хвиль від 0,2 до 10 МГц і дають змогу знайти дефекти розмірами від 100 мкм.

Даний спосіб надає можливість знаходити наявність в зварних з'єднаннях раковин, тріщин, пор, виплесків і скупчень неметалевих (оксидних) включень. Непровари (за відсутності тотальних зерен) і тонкі поверхневі оксиди УЗК виявити достатньо тяжко.

Багатообіцяючим є контроль зварних точок та швів ультразвуком, коли п'єзоелектричні випромінювачі та приймачі встановлюють у каналах водяного охолодження нижнього та верхнього електродів точкової машини.

Електромагнітним методом, котрий ґрунтується на зміні локальної електропровідності в зоні зварювання, контролюються точкові з'єднання. За відсутності литого ядра електропровідність металу є найбільшою; залежність розмірів ядра від номінального значення електропровідності є обернено пропорційною.

Вихорострумний метод використовує своєрідності поширення вихорових змінних полів, котрі закріплюються при допомозі суспензій, магнітної плівки за товщиною і на поверхні деталей.

Окремо від інших методів дефектоскопії можна виділити акустико-емісійний метод. Під час зварювання в матеріалі деталей, котрі з'єднуються, з'являються пружні коливання (акустична емісія), які зумовлені різкими змінами його структури, фазовими трансформаціями і утворенням дефектів. Сигнали акустичної емісії приймають на протязі всього циклу зварювання, а також в ході охолодження місця зварювання. Оцінивши параметри акустичної емісії, можна характеризувати розміри литої зони зварювальних деталей і слідкувати за утворенням внутрішніх дефектів.

ВИСНОВКИ

Неруйнівний контроль контактного точкового зварювання відрізняється великою різноманітністю застосовуваних методів. На жаль, більшість методів контролю контактного точкового зварювання не застосовуються в автоматичному режимі. Тому важливою задачею є розробка таких приладів і систем, які дозволяли б виконувати неруйнівний контроль контактного точкового зварювання в автоматичному режимі.

Для підвищення інженерної ефективності неруйнівного контролю контактного точкового зварювання необхідно використовувати найсучасніші прилади, а також сукупність різних методів, а не лише якийсь один.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Кочергин К. А. Контактная сварка / К. А. Кочергин. – Л.: Машиностроение, 1987. – 240 с.
- [2] Климов А. С. Контактная сварка. Вопросы управления и повышения стабильности качества / А. С. Климов. – М.: Физматлит, 2011. – 216 с.
- [3] Шаповалов Е.В. Современные методы и средства неразрушающего контроля сварного соединения, выполненного контактной точечной сваркой (Обзор) / Е.В. Шаповалов, Р.М. Галаган, Ф.С. Клишар, В.И. Запара // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – Київ. – 2013. – № 1. – С. 10-22.
- [4] Контроль якості контактної зварювання. – Режим доступу: <https://k-svarka.com/content/kontrol-iakosti-kontaktno-gho-zvariuvannia> - 2010 р.
- [5] Контактне зварювання. – Режим доступу: <http://stroyka-gid.com.ua/zroby-svoimu-rykamys/7799-kontaktne-zvatuvana.html> - 2019 р.
- [6] Точкове зварювання. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B5_%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F – 19 грудня 2018.
- [7] Контактне зварювання. - <http://coolreferat.com.ua/netw/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F/main.html>
- [8] Контроль контактної точкової зварювання. – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/28157/1/PUMPb-2019_Proceedings-Page368-370.pdf

Науковий керівник – д.т.н., проф. Галаган Р.М.