

УДК 621.791.763

А.Ф. Кузюк, І.Ю. Саковець

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УДОСКОНАЛЕНИЙ СПОСІБ КОНТАКТНОГО ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ТОНКИХ ПЛАСТИН

A.F. Kuzyuk, V.A. Sakovets

IMPROVED METHOD FOR CONTACT POINT WELDING OF THICK PLATES

На основі аналізу було розглянуто сутність і найбільш поширені сучасні технології контактної точкової зварювання (КТЗ), загальну схему формування точкових зварних з'єднань і основні термомеханічні процеси, які протікають в зоні зварювання та найбільш значимо впливають на кінцеву якість одержуваних зварних з'єднань залежно від різноманіття використовуваних технологічних прийомів.

Проте рівень дефектності зварних точок в серійному виробництві зварних конструкцій навіть при виготовленні відповідальних зварних виробів, досягає 5% [1].

За умов КТЗ в традиційних галузях машинобудування він ще вище. Це говорить про те, що традиційні способи зварювання тонких пластин практично вичерпали свої технологічні можливості.

У зв'язку з цим досить перспективним напрямком розвитку технології КТЗ, є вдосконалення та розробка нових способів точкової зварювання тонких пластин з цілеспрямованим програмованим впливом на процес формування з'єднання. Одним з таких перспективних способів КТЗ є «контактне точкове зварювання з обтисненням периферійної зони з'єднання» [2].

Під час КТЗ з обтисненням периферійної зони з'єднання (рис. 1) зварювальні деталі стискають струмопровідними електродами зусиллям F_E і прикладають навколо них обтискними втулками автономне додаткове стискаюче зусилля F_O (зусилля обтиску).

В основі способу КТЗ з обтисненням периферійної зони з'єднання покладено винайдений в 1930 р П.Н. Львовим спеціальний електрод. Цей електрод (рис. 1а) містить струмопровідний електрод 2 і концентрично розташований навколо нього силовий пуансон (обтискну втулку) 3, яку з'єднано з приводом обтиску, яким служить пружний елемент.

Даний електродний пристрій дозволяє розділити загальне зусилля стиснення деталей F_{CB} , яке задається приводом зварювальної машини на дві його складових. Одна його складова F_E (рис. 1а), як і за традиційних способів КТЗ, стискає зварювальні деталі за допомогою струмопровідних електродів в центральній частині зони формування з'єднання (над ядром), а друга складова F_O за допомогою силових пуансонів обтискає зварювальні деталі в їх периферійній області (в області ущільнюючої окрайки або ободка).

Поряд вказаними технологічними можливостями способу КТЗ з обтисненням периферійної зони з'єднання, також удосконалювалися конструкції електродних пристроїв для їх здійснення. У результаті був розроблений ряд електродних пристроїв (рис 2), що відрізняються в основному конструкціями приводів зусиль на електроді або обтискній втулці.

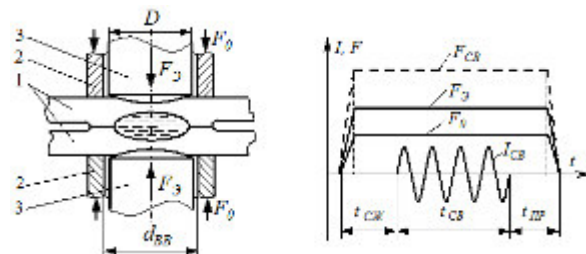


Рисунок 1. Схема (а) та цикл зміни параметрів режиму (б) двостороннього КТЗ з обтисненням периферійної зони з'єднання: 1 – деталі; 2 – струмопровідні електроди; 3 – з'єднувальні втулки

Пристрій з електромагнітним приводом 6 зусилля на обтискний втулки 3, який наведено на рис. 2б дозволяє отримати практично будь-яку програму зміни зусилля обтиску F_O . Проте в ньому зусилля F_O залежить від осевого зсуву втулки 3 щодо струмопровідного електрода 2, що зменшує стабільність зусилля обтиску внаслідок відхилень глибини втиснення електрода в поверхню деталі 1. Крім того, за сучасних струмопровідних матеріалів, електромагнітний привод повинен мати котушку значних геометричних розмірів, щоб отримати необхідні зусилля обтиску ($F_0 \approx 0,25...0,5 F_{CB}$). Це ускладнює використання даного електродного пристрою в практиці КТЗ.

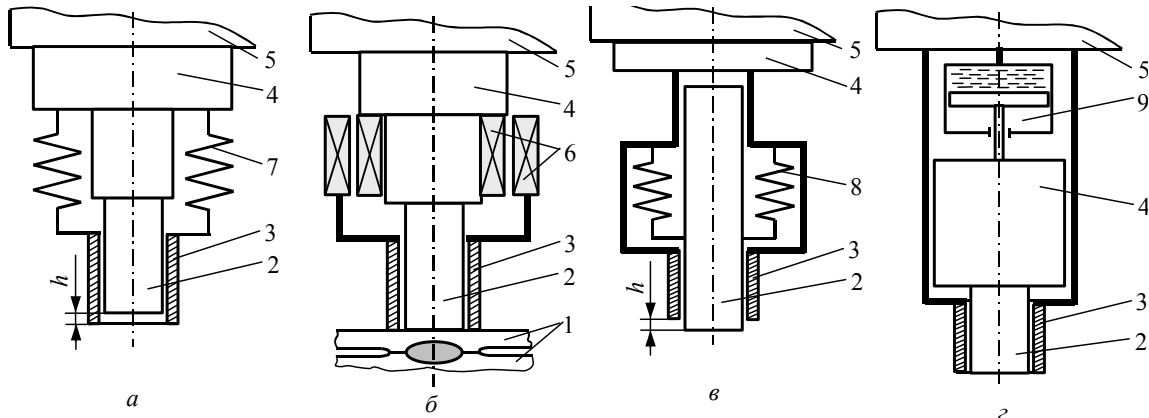


Рисунок 2. Схеми електродних пристроїв для КТЗ з обтисненням периферійної зони з'єднання: 1 – деталі; 2 – струмопровідний електрод; 3 – обтискна втулка; 4 – електродотримач; 5 – елемент силового приводу зварювальної машини; 6 – електромагнітний привід зусилля на обтискній втулці; 7 – привід зусилля на обтискній втулці, виконаний у вигляді пружного елемента; 8 – привід зусилля на струмопровідному електроді, виконаний у вигляді пружного елемента; 9 – гідравлічний привід зусилля на струмопровідному електроді

Конструкції електродних пристроїв з пружними елементами в приводах зусилля на обтискній втулці F_O (рис. 1а), або зусилля на струмопровідному електроді F_E (рис. 2в) застосовуються значно частіше. При цьому у них необхідні зусилля забезпечуються шляхом деформації пружних елементів 7 або 8 на заздалегідь встановлену величину h при стисненні деталей. У першій конструкції таких електродних пристроїв зусилля F_E на електроді 2 задається приводом машини за допомогою силового елемента 5, а на обтискній втулці 3 – пружним елементом 7 (рис. 2а). У конструкції (рис. 2в) навпаки – привод машини 5 задає зусилля обтиску F_O на обтискній втулці, а на струмопровідному електроді 2 зусилля F_E задається пружним елементом 8.

Незважаючи на деякі конструктивні відмінності, ці електродні пристрої мають однакові переваги (відносно просту конструкцію та незначні габаритні розміри) та загальний недолік – зусилля F_O (рис. 2а), або F_E (рис. 2в) також залежить від переміщення обтискної втулки 3 щодо струмопровідного електрода 2. Це призводить до їх відхилення внаслідок вдавнення струмопровідних електродів 2 в поверхні деталей 1 під час зварювання. Крім того, конструкції цих електродів не цілком задовольняють вимогам технологічності за причиною значної трудомісткості налаштування електрода під час зварювання на необхідне зусилля обтиску внаслідок високої жорсткості пружного елемента.

Література

1. Сварка и резка материалов: учебное пособие / М.Д. Банов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др.; под ред. Ю. В. Казакова. Издание 2-ое, стереотипное. Издательский центр «Академия», 2002. 400 с.
2. Технология и оборудование контактной сварки / Б.Д. Орлов, Ю.В. Дмитриев, А.А. Чакалев и др. М.: Машиностроение, 1986. 352 с.