

УДК 629.7.03.004.67

М. Ю. КАХОВСЬКИЙ, науковий співробітник,
А. В. ГУЛЯЄВ, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)

О. В. ЯРОВІЦИН, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,

М. О. ЧЕРВЯКОВ, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

(Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України)

Взаємозв'язок теплових характеристик малоамперної дуги і напружено-деформованого стану зварних з'єднань зі жароміцних нікелевих сплавів вузлів газотурбінних двигунів військової і транспортної авіації

Досліджувалася можливість поліпшення зварюваності нікелевих жароміцних сплавів з позицій взаємозв'язку теплових характеристик зварювального джерела нагріву і термодеформаційних процесів у зварному з'єднанні.

Исследовалась возможность улучшения свариваемости никелевых жаропрочных сплавов с позиций взаимосвязи тепловых характеристик сварочного источника нагрева и термодеформационных процессов в сварном соединении.

При виготовленні багатьох вузлів газотурбінних двигунів військової і транспортної авіації застосовуються жароміцні нікелеві сплави з γ' -зміцненням, що забезпечують високий рівень опору руйнуванню при статичних і циклічних навантаженнях у поєднанні з гранично високими температурами при експлуатації. Головним недоліком цих конструкційних матеріалів є низька їх зварюваність, що виявляється в підвищеній чутливості зварних з'єднань до утворення гарячих тріщин при зварюванні і термічній обробці.

На сьогоднішній день у зв'язку із значним терміном перебування авіаційної техніки в експлуатації і підтримці її в постійній бойовій готовності значно зростає потреба ремонту і відновлення ресурсу авіаційних двигунів. Для збільшення тривалості терміну експлуатації і підвищення льотно-технічних характеристик усе більш актуальним питанням стає розробка і впровадження нових технологій проведення ремонту методом відновлення зношених робочих і соплових лопаток з нікелевих жароміцних сплавів (ЖС26, ЖС32, ЖС6 і ін.), що використовуються в авіаційних газотурбінних двигунах, таких як: РД-33 (МіГ-29, МіГ-29К, МіГ-35), СМР-95 (Super Mirage F-1, Super Cheetah D-2), Д-18Т (Ан-124 "Руслан", Ан-124-100, Ан-225 "Мрія"), АІ-25 (Як-40, Милец М-15, Аеро L-39 "Альбатрос", Hongdu JL-8, Comp Air Jet) та ін.

Відомо, що нікелеві жароміцні сплави при сумарному вмісті Al і Ti більше 6 % містять 45...65 об'ємних % γ' -фази і вважаються незварюваними у зв'язку з високою схильністю до утворення гарячих тріщин як при зварюванні, так і при подальшій термічній обробці [1–2]. Згідно з існуючою думкою виникнення тріщин у нікелевих жароміцних сплавах з вмістом γ' -фази від 8% до 60 % при зварюванні плавленням і подальшій термічній обробці обумовлено сумарним впливом напружень і деформацій, що виникають під дією термічного циклу зварювання від структурних перетворень (розчинення і виділення, зміна розмірів γ' -фази, карбідні реакції) та зварювальних напружень і деформацій [2–4]. Якщо при охолодженні зварного з'єднання темп наростання розтягальних деформацій перевищує критичну величину деформацій нікелевого жароміцного сплаву в температурному інтервалі крихкості, то в процесі зварювання плавленням виникають гарячі тріщини [4].

Проведені протягом останніх 20 років у Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона НАНУ дослідження процесу мікроплазмового порошкового наплавлення [5–10] і його практична апробація на підприємствах [7, 8] показали, що перехід від аргонодугового наплавлення (зварювання) до мікроплазмового порошкового наплавлення значно покращує зварюваність нікелевих жароміцних сплавів з вмістом γ' -фази більше 45% і забезпечує високі службові властивості зварних з'єднань. Мікроплазмове порошкове наплавлення (зварювання) жароміцних нікелевих сплавів відрізняється: можливістю використання присадкового матеріалу, ідентичного за хімічним складом матеріалу лопатки газотурбінного двигуна; більшою продуктивністю наплавлення на вузьку підкладку в порівнянні з аргонодуговим наплавленням; обмеженням

температури попередньої термічної обробки до 1050°C перед зварюванням плавленням; реалізацією процесу без попереднього підігріву [5–8].

Вищеперелічені переваги мікроплазмового порошкового наплавлення дозволяють вважати його одним з найперспективніших процесів для зварювання плавленням жароміцних нікелевих сплавів з високим вмістом γ' -фази. Незважаючи на значний науково-практичний досвід освоєння і промислової реалізації нового процесу на сьогоднішній день причини поліпшення зварюваності жароміцних нікелевих сплавів при мікроплазмовому порошковому наплавленні вивчені недостатньо.

Метою дослідження є покращення зварюваності нікелевих жароміцних сплавів (ЖС26, ЖС32, ЖС6 і ін.) з позицій взаємозв'язку теплових характеристик зварювального джерела нагріву і термодеоформаційних процесів у зварному з'єднанні.

Процес мікроплазмового порошкового наплавлення має дві принципові відмінності від традиційно застосовуваних способів зварювання плавленням жароміцних нікелевих сплавів, зокрема від малоамперного аргонодугового наплавлення на прямій полярності з використанням прутків або дроту.

Першою з них є введення дисперсного присадкового матеріалу переважно в твердому агрегатному стані в зварювальну ванну. З одного боку, це дозволяє керувати в'язкістю металу зварювальної ванни за рахунок зміни її температури шляхом регулювання продуктивності подачі дисперсного матеріалу [6, 9, 10]. З іншого боку, тверді частинки порошку при їх плавленні в зварювальній ванні утворюють переохоложені мікрооб'єми, що сприяють утворенню високодисперсної структури при кристалізації металу і знижують схильність до утворення кристалізаційних тріщин у зварному шві [11, 12]. Також введення дисперсної присадки в зварювальну ванну створює умови для відводу надлишкового

нерационального тепла в зоні зварювання, яке раніше витрачалося на перегрів зварювальної ванни, збільшення глибини проплавлення основного металу, формування значних температурних градієнтів у зоні термічного впливу (ЗТВ) [12]. Імовірно, введення дисперсних частинок у зварювальну ванну зменшує рівень структурних напружень у закристалізованому металі. Стосовно зварювання плавленням нікелевих жароміцних сплавів, то вплив параметрів введення дисперсної присадки на рівень напружень другого роду в наплавленому металі і ЗТВ на сьогоднішній день вивчено недостатньо.

Другою принциповою відмінністю процесу мікроплазмового порошкового наплавлення (зварювання) є теплові характеристики дуги. Зовнішній вигляд і геометричні розміри двох типів дуг (стислої мікроплазмової для наплавлення і вільної аргонової прямої полярності) в області їх технологічного застосування при ремонті лопаток газових турбін зображені на рис. 1, 2.

Експериментальні дані щодо ефективної теплової потужності дуги і коефіцієнта зосередженості питомого теплового потоку дуги, переважно отримані за відомими методиками проточного калориметрування на водоохолоджуваному мідному аноді [9, 13], показані на рис. 3, 4.

В області технологічних параметрів мікроплазмового порошкового наплавлення його теплові характеристики визначаються: умовами стиснення дуги соплами плазмотрона в межах діаметрів каналів 1,8...8 мм; виду захисного газу (аргон, аргоно-воднева суміш); наявністю або відсутністю подачі присадкового порошку в стовп мікроплазмової дуги. Аналіз величин ефективної теплової потужності дуги (рис. 3) однозначно показує, що при рівних струмах мікроплазмова дуга є в 1,7...2,4 рази потужнішим зварювальним джерелом тепла на поверхні виробу, ніж вільна малоамперна аргонова дуга прямої полярності. Це, в першу чергу, обумовлено різною

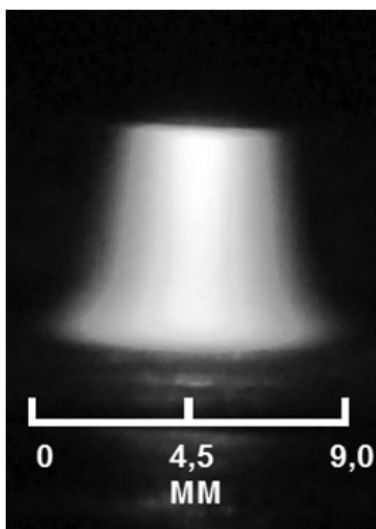


Рис. 1. Зовнішній вигляд мікроплазмової дуги з ефективною тепловою потужністю 341 Вт при відстані від зовнішнього зрізу плазмотрона до анода 5 мм у аргоно-водневій суміші 90 % Ar + 10% H₂

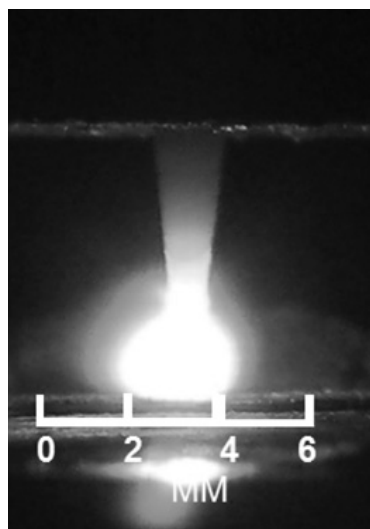


Рис. 2. Зовнішній вигляд вільної дуги прямої полярності з ефективною тепловою потужністю дуги 341 Вт при відстані від торця електрода до анода 2 мм, товщині вольфрамового електрода 2 мм у середовищі аргону

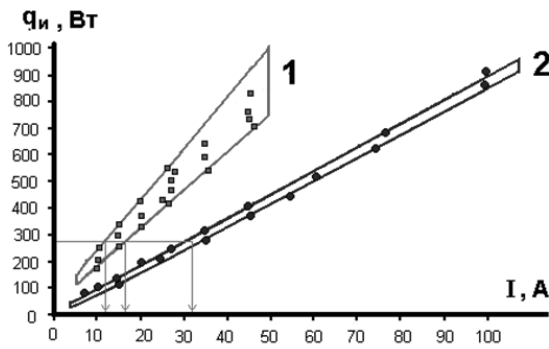


Рис. 3. Залежність ефективної теплової потужності дуги q_u від сили струму I :
 1 – діапазон параметрів мікроплазмового порошкового наплавлення; 2 – діапазон параметрів малоамперного аргонодугового наплавлення

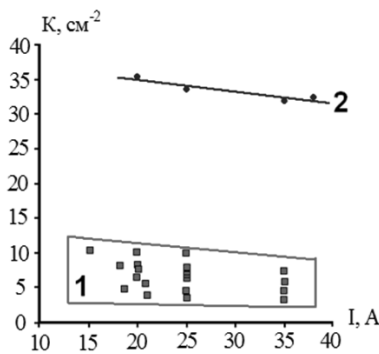


Рис. 4. Залежність коефіцієнта зосередженості теплового потоку дуги k від сили струму I :
 1 – діапазон параметрів мікроплазмового порошкового наплавлення; 2 – діапазон параметрів малоамперного аргонодугового наплавлення

напругою дугового проміжку: 20...32 В для мікроплазмової дуги та 9...14 В для малоамперної вільної аргонної дуги прямої полярності. Порівняння за величиною коефіцієнта зосередженості теплового потоку однозначно показує, що в даній області параметрів (тобто області технологічного застосування зазначених малоамперних дуг), навпаки, вільна аргонна дуга прямої полярності в 3...13 разів є більш зосередженим зварювальним джерелом тепла (рис. 4). Істотні відмінності зосередженості теплового потоку для умов мікроплазмового порошкового і аргонодугового наплавлення в першу чергу обумовлені геометричними розмірами поперечного перерізу високотемпературної області стовпа дуги (див. рис. 1, 2). Підвищені значення коефіцієнтів зосередженості теплового потоку для двох різних дуг при силі струму менше 40 А (рис. 4) у порівнянні з опублікованими аналогічними експериментальними даними для струмів понад 70...80 А [9, 17], обумовлені ефектом контрагування дуги (тобто ступеня її стиснення) [15] на малих струмах. За даними [15] при струмах менше 40 А незалежно від газового середовища дуги (Ar; 90% Ar + 10% N₂) коефіцієнт контрагування зварювальної дуги зростає зі зменшенням сили зварювального струму.

Тепловий потік від зварювальної дуги до виробу $q_2(r)$ з достатньою точністю описується нормальним

законом розподілу (рис. 5), параметри якого пов'язані з основними тепловими характеристиками мікроплазмової дуги (ефективна тепла потужність дуги q_u , коефіцієнт зосередженості питомого теплового потоку k) за допомогою відомих залежностей [16]:

$$q_2(r) = q_{2m} e^{-kr^2}, \quad (1);$$

$$q_{2m} = \frac{k}{\pi} q_u, \quad (2);$$

де q_{2m} – інтенсивність теплового потоку дуги на осі джерела тепла.

На підставі загальноприйнятих підходів для певного значення ефективної теплової потужності на підставі експериментальних даних (див. рис. 4 [19]) для розглянутих видів дуг можна оцінити радіальний розподіл теплового потоку, і, зокрема, щільність теплової енергії в еквівалентній плямі нагріву, тобто інтенсивність теплового потоку зварювального джерела тепла.

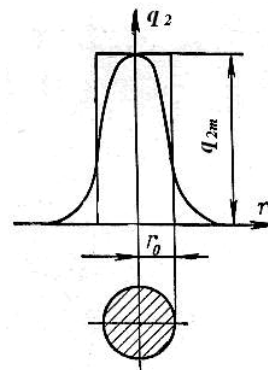


Рис. 5. Нормально-круговий розподіл теплового потоку зварювального джерела тепла з коефіцієнтом зосередженості k і еквівалентний йому за потужністю рівномірний розподіл по площі круга радіуса r_0

На рис. 6 показано, що при однаковій ефективній тепловій потужності дуги щільність теплової енергії в еквівалентній плямі нагріву джерела тепла для умов малоамперного аргонодугового наплавлення в 4...9 разів перевищує відповідну характеристику зварювального джерела тепла для умов мікроплазмового порошкового наплавлення.

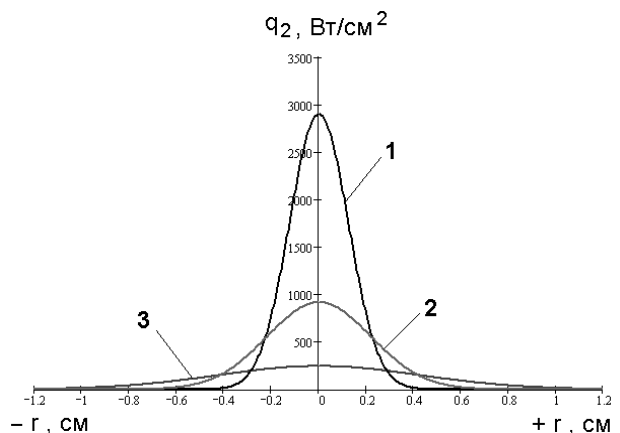


Рис. 6. Радіальний розподіл питомого теплового потоку $q_2(r)$ при ефективній тепловій потужності дуг 281 Вт:
 1 – вільна аргонна дуга прямої полярності; 2–3 – діапазон регулювання параметрів теплового потоку при мікроплазмовому порошковому наплавленні

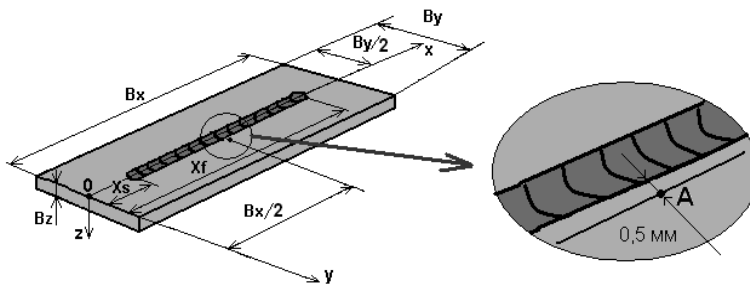


Рис. 7. Розрахункова схема нагріву пластини рухомих зварювальним джерелом тепла для математичного моделювання термодеформаційних процесів:

$x_s = 10$ мм; $B_x - x_f = 10$ мм відповідно координати початку і закінчення нагріву пластини

Таким чином, в ході обробки експериментальних даних теплових характеристик встановлені суттєві відмінності радіального розподілу теплового потоку вільної і стислої дуг в областях параметрів їх технологічного застосування. Виходячи з аналізу умов нагріву виробу зварювальним джерелом тепла, правомірно припускати, що різна інтенсивність теплового потоку в плямі нагріву буде чинити певний вплив на параметри термічного циклу і, відповідно, напружено-деформованого стану зварного з'єднання при зварюванні плавленням жароміцних нікелевих сплавів.

Для оцінки характеру впливу інтенсивності теплового потоку на термічний цикл і напружено-деформований стан металу ЗТВ нікелевого жароміцного сплаву з вмістом 50% γ' -фази виконаний чисельний експеримент у галузі технологічного застосування аргонодугового і мікроплазмового порошкового наплавлення.

Розглядався випадок нагріву вільної пластини розмірами $75 \times 40 \times 3$ мм джерелом тепла з нормальним розподілом теплового потоку і різною його зосередженістю, який рухався по осі симетрії уздовж пластини (рис. 7).

Тривимірне рівняння теплопровідності вирішувалося в рамках теорії теплопровідності Фур'є з урахуванням втрат тепла на конвекцію, випромінювання від поверхні і від країв пластини. Дослідження базувалися на дослідженні розвитку температурних полів, напружень та відповідних пружно-пластичних деформацій у часі під дією термічного циклу зварювання згідно з алгоритмом, розробленим у ІЕЗ ім. Є. О. Патона [17]. У розрахунках використовували експериментальні залежності коефіцієнта лінійного розширення, теплоємності, теплопровідності, межі текучості і модуля пружності від температури для нікелевого жароміцного сплаву з вмістом 50% γ' -фази, отримані в роботах [3, 4]. Щільність теплової енергії зварювального джерела тепла в математичній моделі характеризувалася об'ємною інтенсивністю тепловиділення g_0 з коефіцієнтами зосередженості питомого теплового потоку k_x , k_y , k_z відповідно за напрямками: x – довжина пластини; y – ширина пластини; z – товщина пластини:

$$g_0 = \frac{2q_u \sqrt{k_x k_y k_z}}{\pi^{\frac{3}{2}}} \quad (3);$$

Для умов малоамперного аргонодугового процесу на підставі експериментальних даних записів термічних циклів були прийняті такі параметри коефіцієнта

зосередженості зварювального джерела тепла: $k_x = 25 \text{ см}^{-2}$, $k_y = 25 \text{ см}^{-2}$, $k_z = 80 \text{ см}^{-2}$. На підставі експериментальних і розрахункових даних (див. рис. 4, 6) зварювальне джерело тепла для умов мікроплазмового порошкового наплавлення було задане зі зменшеною в 4 рази зосередженістю питомого теплового потоку параметрами коефіцієнта зосередженості $k_x = 6 \text{ см}^{-2}$, $k_y = 6 \text{ см}^{-2}$, $k_z = 20 \text{ см}^{-2}$. При моделюванні напружено-деформованого стану металу ЗТВ, з урахуванням обов'язкових умов існування зварювальної ванни на поверхні пластини, у вигляді різних значень погонної енергії також враховані відмінності швидкостей аргонодугового і мікроплазмового порошкових наплавлень при ремонті деталей ГТД (відповідно $q_u/V = 338 \text{ Дж/мм}$ і $q_u/V = 1440 \text{ Дж/мм}$).

Результати чисельного моделювання кінетики зміни температури T поздовжніх σ_{xx} і поперечних σ_{yy} напружень, поздовжньої деформації ε_{xx} при оплавленні пластини товщиною 3 мм без попереднього підігріву двома зварювальними джерелами тепла з однаковою $q_u = 281 \text{ Вт}$, але з різною зосередженістю питомого теплового потоку, наведені на рис. 8, 9.

На підставі моделювання температурних полів в основному металі визначено, що при застосуванні зварювального джерела тепла з низькою щільністю теплової енергії в плямі нагріву (рис. 8) створюються умови більш плавного нагріву і охолодження зони термічного впливу в інтервалі температур $700 \dots 1200^\circ\text{C}$, який відповідає температурним інтервалам крихкості ПІК-1 і ПІК-2 нікелевого жароміцного сплаву з вмістом 50% γ' -фази (ефективна теплова потужність $q_u = 281 \text{ Вт}$; погонна енергія $q_u/V = 1440 \text{ Дж/мм}$; параметри коефіцієнта зосередженості $k_x = 6 \text{ см}^{-2}$, $k_y = 6 \text{ см}^{-2}$, $k_z = 20 \text{ см}^{-2}$). Охолодження розглянутої ділянки металу ЗТВ в температурних інтервалах крихкості зі швидкістю $3 \dots 20^\circ\text{C/с}$ (рис. 8) призводить до зменшення: з 950 до 250 МПа рівня максимальних розтягальних поздовжніх σ_{xx} напружень; з 250 до 50 МПа рівня максимальних розтягальних поперечних σ_{yy} напружень; з 0,4% до 0,9% рівня максимальної поздовжньої деформації ε_{xx} щодо наведених на рис. 9 умов оплавлення пластини малоамперною аргоновою дугою прямої полярності (ефективна теплова потужність $q_u = 281 \text{ Вт}$; погонна енергія $q_u/V = 338 \text{ Дж/мм}$; параметри коефіцієнта зосередженості $k_x = 25 \text{ см}^{-2}$, $k_y = 25 \text{ см}^{-2}$, $k_z = 80 \text{ см}^{-2}$). Слід зазначити, що при аргонодуговому процесі в інтервалі температури $1200 \dots 700^\circ\text{C}$ темп наростання поздовжніх пластичних

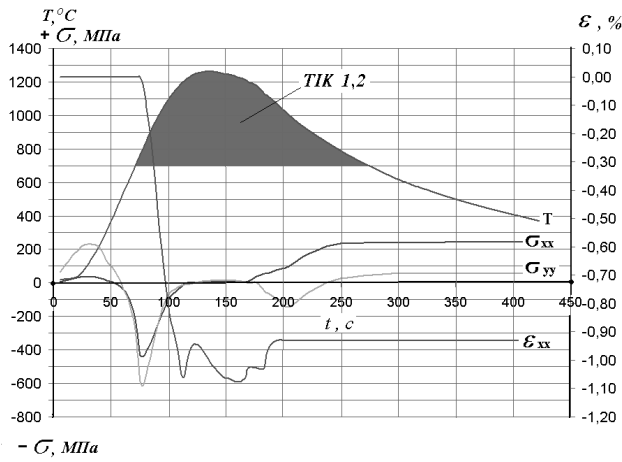


Рис. 8. Залежність зміни температури T , поздовжніх σ_{xx} і поперечних σ_{yy} напружень, поздовжньої деформації ϵ_{xx} від часу t

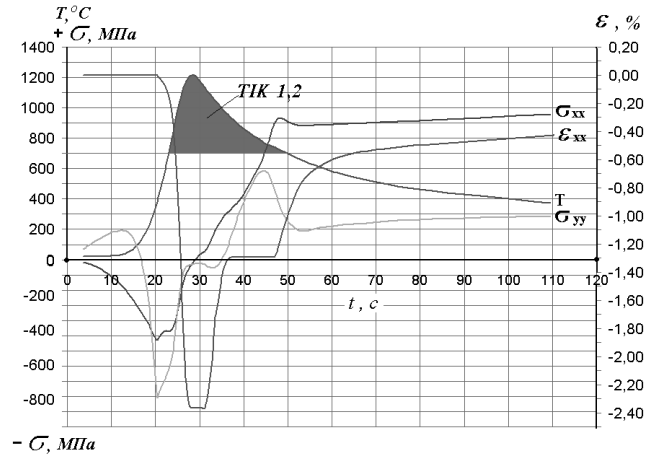


Рис. 9. Залежність зміни температури T , поздовжніх σ_{xx} і поперечних σ_{yy} напружень, поздовжньої деформації ϵ_{xx} від часу t

деформацій позитивний, а поздовжні напруження в зазначеному інтервалі температур розтягальні, що буде створювати умови для утворення поперечних тріщин.

У роботах [4, 18] обґрунтовано доцільність застосування аргонодугового процесу на мінімальній погонній енергії при зварюванні плавленням нікелевих жароміцних сплавів з погляду забезпечення технологічної міцності. Отримані в даній роботі нові результати свідчать, що напружено-деформований стан металу, більш прийнятний для забезпечення технологічної міцності зварних з'єднань нікелевих жароміцних сплавів, може виникати і при досить високому рівні погонної енергії в разі зниження щільності теплового потоку зварювального джерела тепла в плямі нагріву. Проведений аналіз експериментальних даних щодо теплових характеристик малоамперних дуг дозволяє обґрунтувати поліпшення їх зварюваності при мікроплазмовому порошковому наплавленні з позицій управління щільністю теплового потоку зварювального джерела тепла в еквівалентній плямі нагріву.

Висновки:

1. Виходячи з аналізу експериментальних даних щодо теплових характеристик малоамперних дуг обґрунтоване поліпшення зварюваності нікелевих жароміцних сплавів при мікроплазмовому порошковому наплавленні з позицій управління щільністю теплового потоку зварювального джерела тепла в еквівалентній плямі нагріву.

2. Методом математичного моделювання встановлено, що при обмеженні щільності теплового потоку зварювального джерела тепла в еквівалентній плямі нагріву в діапазоні 250...1000 Вт/см² при досить високих значеннях погонної енергії можуть створюватися умови, при яких виникнення найбільш небезпечних поперечних навколошовних тріщин малоймовірно, зважаючи на відносно невисокий рівень тимчасових і залишкових напружень і деформацій в порівнянні з традиційним малоамперним аргонодуговим процесом на прямій полярності.

3. Успішне застосування на ДП "Івченко-Прогрес", АТ "Мотор-Січ", ДП "ЛРЗ Мотор" технології

мікроплазмового порошкового наплавлення дозволяє отримувати бездефектні з'єднання з використанням присадки, ідентичні або близькі за складом до основного металу, і забезпечувати рівень характеристик відновлюваних поверхонь достатнім для експлуатації при температурах до 1100...1150°C.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сорокин, Л. И. Свариваемость литейных жаропрочных сплавов типа ЖС6 [Текст] / Л. И. Сорокин, В. И. Лукин, Ю. С. Багдасаров // Сварочное производство. – 1997. – № 6. – С. 12–17.
2. Сорокин, Л. И. Напряжения и трещины при сварке и термической обработке жаропрочных никелевых сплавов [Текст] / Л. И. Сорокин // Сварочное производство. – 1999. – № 12. – С. 11–17.
3. Звягинцева, Г. В. Структурні та фазові перетворення в жароміцних нікелевих сплавах і їх роль в утворенні тріщин в зварних з'єднаннях [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Г. В. Звягинцева. – К., 2007.
4. Черв'яков, М. О. Напружено-деформований стан та технологічна міцність зварних з'єднань високоміцних нікелевих сплавів [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / М. О. Черв'яков. – К., 2007.
5. Особенности сварки высоконикелевых дисперсионотвердеющих жаропрочных сплавов и ремонта изготавливаемых из них изделий [Текст] / В. С. Савченко, К. А. Ющенко [и др.] // Автоматическая сварка. – 1993. – № 10. – С. 31–33.
6. Особенности малоамперной аргонодуговой и микроплазменной порошковой наплавки на узкую подложку [Текст] / А. В. Яровицын, К. А. Ющенко, А. А. Наконечный [и др.] // Автоматическая сварка. – 2009. – № 6. – С. 37–42.
7. Разработка технологии восстановления торцов бандажных полок рабочих лопаток ТВД авиационного двигателя Д18Т методом микроплазменной порошковой наплавки [Текст] / К. А. Ющенко, В. С. Савченко, А. В. Яровицын [и др.] // Автоматическая сварка. – 2010. – № 8. – С. 25–29.

8. Технологический семинар Deloro Stellite в Запорожье [Текст] // Автоматическая сварка. – 2010. – №1. – С. 59–62.
9. Гладкий, П. В. Плазменная наплавка [Текст] / П. В. Гладкий, Е. Ф. Переpletчиков, И. А. Рябцев. – К. : Экотехнология, 2007. – 292 с.
10. Яровицин, О. В. Мікроплазмове порошкове наплавлення жароміцних нікелевих сплавів з вмістом γ -фази 45–65 % [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / О. В. Яровицин. – К., 2009.
11. Ивочкин, И. И. Подавление роста столбчатых кристаллов методом «замораживания» сварочной ванны [Текст] / И. И. Ивочкин // Сварочное производство. 1965. – № 12. – С. 1–3.
12. Ивочкин, И. И. Сварка под флюсом с дополнительной присадкой [Текст] / И. И. Ивочкин, Б. Д. Малышев. – М. : Стройиздат, 1981. – 175 с.
13. Демьянцевич, В. П. Исследование распределения тепла микроплазменной дуги при смещении центра пятна нагрева с оси стыка [Текст] / В. П. Демьянцевич, Н. П. Михайлов // Сварочное производство. – 1973. – № 6. – С. 1–3.
14. Сом А. И. Новые плазмотроны для плазменно-порошковой наплавки [Текст] / А. И. Сом // Автоматическая сварка. – 1999. – № 7. – С. 44–48.
15. Микроплазменная сварка [Текст] / Б. Е. Патон, В. С. Гвоздецкий, Д. А. Дудко [и др.]. – К. : Наук. думка, 1979. – 248 с.
16. Теоретические основы сварки [Текст] / В. В. Фролов, В. А. Винокуров, В. Н. Волченко [и др.] ; под ред. В. В. Фролова. М. : Высш. шк., 1970. – 592 с.
17. Махненко, В. И. Расчетные методы исследования кинетики сварочных напряжений и деформаций [Текст] / В. И. Махненко. К. : Наук. думка, 1976. – 312 с.
18. Петрик, І. А. Процеси відновлення зварюванням та паянням лопаток газотурбінних двигунів з важкозварюваних сплавів на нікелевій та титановій основі [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / І. А. Петрик. – К., 2007.

Рецензент С. В. Лапицький, д-р техн. наук, проф.
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України)