

**СЕКЦИЯ:**

**СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Председатель секции: к.т.н., Миронова Марина Владимировна

**Перечень докладов**

1	Размышляев А.Д., Миронова М.В., Ярмонов С.В., Выдмыш П.А., ГВУЗ "ПГТУ" - Оптимизация устройств ввода управляющего поперечного магнитного поля для процессов дуговой сварки и наплавки	106
2	Олексієнко С.В., Ющенко С.М., «Чернігівський державний технологічний університет» - Технологія з'єднання алюмінію та його сплавів через прошарок при дії постійного електричного струму	107
3	Лаврова Е.В., ГВУЗ "ПГТУ" - Разработка универсальной кинематической схемы устройства для принудительного переноса электродного металла при наплавке под флюсом ленточным электродом	109
4	Гулаков С.В., Харланов О.В., ГВУЗ "ПГТУ" - Проблема снижения разбрызгивания электродного металла при сварке в среде CO <sub>2</sub>	112

компонент индукции магнитного поля в зоне сварочной дуги и жидкого металла сварочной ванны (на поверхности наплавляемой пластины – изделия). Расчетная методика основана на аналогии между магнитными полями и электростатическими полями. Установлено, что расчеты совпадают с данными для реальной системы УВ ПОМП из двух электромагнитов, а также с данными полученными с использованием твердых (плоских) моделей. На основе расчетной методики выполнена оптимизация конструкции УВ ПОМП. То есть, определены оптимальные значения угла наклона стержней УВ ПОМП к вертикали, а также форма торцов этих стержней.

Продолжаются исследования по оптимизации конструктивных размеров элементов УВ ПОМП.

### **ТЕХНОЛОГІЯ З'ЄДНАННЯ АЛЮМІНІЮ ТА ЙОГО СПЛАВІВ ЧЕРЕЗ ПРОШАРОК ПРИ ДІЇ ПОСТІЙНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ**

Олексієнко С.В., Ющенко С.М.,  
*«Чернігівський державний технологічний університет»*

Використання проміжних прошарків на основі алюмінію при з'єднанні алюмінію та сплавів на його основі дозволяє забезпечити високу міцність та корозійну стійкість з'єднань з температурою плавлення в інтервалі  $723 \div 903$  К. Найбільш широко в їх якості використовуються сплави алюмінію з вмістом кремнію  $4 \div 13\%$  – силуміни [1]. Для подрібнення структури і усунення надлишкових кристалів Si силуміни модифікують натрієм ( $0,05 \div 0,08\%$ ). В процесі твердіння кристали кремнію покриваються плівкою силіциду натрію  $\text{Na}_2\text{Si}$ , яка утруднює їх ріст, що покращує механічні властивості сплаву. Сплав Al-Si стає доєвтектичним [2].

Видалення тугоплавкої оксидної плівки  $\text{Al}_2\text{O}_3$  з поверхонь перед з'єднанням без використання складних технологій не забезпечує утворення фізичного контакту. Тому актуальним завданням є розробка засобів з'єднання алюмінієвих сплавів, при яких видалення оксидної плівки здійснюється безпосередньо в

процесі з'єднання та не використовуються вартісні процеси та матеріали.

В основу способу паяння, що пропонується, покладено внесення в контакт між деталями суміші складу  $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{-HCl-Mg}$ . Видалення оксидної плівки з поверхонь при цьому забезпечується за рахунок утворення їдкого натрію, а також за рахунок безпосереднього відновлення  $\text{Al}_2\text{O}_3$  парами магнію у вакуумі  $10^{-2}\div 10^{-3}$  Па [1] з утворенням уміцнюючої фази  $\text{Mg}_2\text{Si}$  [2] в до евтектичному сплаві. Утворення фізичного контакту, що виражається у змочуванні контактуючих поверхонь рідким металевим прошарком Al-Si, відбувається при виділенні вільного Si, а модифікація силуміну натрієм відбувається при утворенні в процесі проходження комплексу реакцій  $\text{Na}_2\text{Si}$ . Перші спроби поведенню процесу з'єднання алюмінію АД00 через прошарок показали утворення шва та дифузійних зон, характерних для паяних виробів.

Прискорення часу видалення оксидної плівки і, відповідно, зменшення часу дії стискаючих зусиль при високих температурах нам представляється можливим за рахунок прикладення постійного електричного струму до деталей, що з'єднуються. Відповідно до електрохімічної теорії видалення оксиду його видалення відбувається за рахунок електродного процесу на границі Al з  $\text{Al}_2\text{O}_3$  [3]. Al при цьому є анодом,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – катодом, а флюс відіграє роль електроліту. Іони алюмінію, відриваючись від поверхні металу, поступово руйнують зв'язок частинок оксидної плівки з металом. Таким чином, електрохімічний процес викликає розрихлення оксидної плівки, відрив її від металу та перехід у шлак [3]. Експериментальним шляхом встановлено збільшення електропровідності суміші при підвищенні температури.

У результаті проведених досліджень нами запропоновано технологію паяння алюмінію та його сплавів у вакуумі через прошарок системи  $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{-HCl-Mg}$  при дії постійного електричного струму з примусовим деформуванням. Встановлено, що в залежності від особливостей термодформаційного циклу, можна отримати паяні з'єднання двох типів: в одному випадку шов утворюється в результаті зрошування вершин кристалів та перехідних зон при майже повному видавлюванні рідкої фази з зони стику; в другому шов відсутній як такий, в місцях відсутності

прошарку спостерігаються спільні зерна, які виникли в результаті захоплення випуклих ділянок мікрорельєфу, де утворились ювенільно чисті поверхні після повного видавлювання прошарку із зони стику.

*Бібліографічний список*

1. Никитинский А.М. Пайка алюминия и его сплавов. – М.: Машиностроение, 1983. – 192 с.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.
3. Петрунин И.Е., Лоцманов С.Н., Николаев Г.А. Пайка металлов. – М.: Металлургия, 1973. – 280 с.

**РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ  
СХЕМЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО  
ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОДНОГО МЕТАЛЛА ПРИ  
НАПЛАВКЕ ПОД ФЛЮСОМ ЛЕНТОЧНЫМ  
ЭЛЕКТРОДОМ**

Лаврова Е.В., *ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь*

Предложена универсальная кинематическая схема устройства, позволяющая изгибать основание приставки на необходимый угол для достижения оптимальной амплитуды колебаний торца ленточного электрода. Кинематическая схема устройства представлена на (рисунок) в случаях: а) – первоначальное положение эксцентрика, б) – прямое основание, в) – изогнутое основание.

Устройство содержит вращающиеся подающие ролики (1), верхние (2) и нижние (3) направляющие. Между направляющими установлен эксцентриковый возбудитель колебаний (4) вращающийся на валу с помощью двигателя, шарнира (5), с помощью которого регулируется угол изгиба, токоподвода (6) и ленточного электрода (7) для наплавки изделия (8).