

УДК 621.791.14

## СВАРКА ТРЕНИЕМ ПАНЕЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Кашук Николай Михайлович

*студент 6 курса кафедры «Технологии сварки и диагностики» МГТУ им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель:*

*Макаров Эдуард Леонидович*

*доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии сварки и диагностики» МГТУ им. Н.Э. Баумана*

В последнее время в различных отраслях промышленности все большее распространение получают трехслойные алюминиевые панели, имеющие высокую жесткость при малой массе. Дуговая сварка помимо традиционных для сварки алюминия проблем, таких как пористость, холодные и горячие трещины в шве, приводит к значительному короблению панелей. Поэтому предложено использовать относительно новый метод сварки - трением с перемешиванием (СТП). Основной отличительной чертой процесса СТП является то, что сварка проходит в твердой фазе. Отсутствие необходимости плавить металл при сварке позволяет вести процесс с малым тепловложением, что вызывает малые, по сравнению с дуговой сваркой, остаточные деформации и напряжения.

Авторами были проведены исследования принципиальной возможности сварки трехслойных панелей методом СТП на технологических и натуральных образцах. В ходе экспериментов замерялась мощность на шпинделе станка, что позволило оценить тепловложение при СТП, которое оказалось почти в два раза меньше, чем при дуговой сварке.

Для точного определения величины остаточных напряжений и деформаций предложено использовать методы численного моделирования. Первым этапом решения такой задачи является расчет термического цикла заданной точки заготовки. С этой целью авторами была построена тепловая модель процесса СТП методом конечных элементов. Сравнение результатов расчетов с экспериментальными данными говорит о достаточно высокой точности построенной модели (отклонение в пределах 5%). Расчет тепловых полей методом конечных элементов показал, что при СТП максимальные температуры нагрева заготовки, а следовательно и остаточные деформации, значительно ниже, чем при дуговой сварке.

В последующих работах авторами планируется перенести тепловую модель на геометрию трехслойной панели и провести расчет остаточных напряжений и деформаций, возникающих в панели в процессе сварки.

## Литература

1. Штрикман М.М. Состояние и развитие процесса СТП (аналитический обзор) Ч.3 // Сварочное производство. 2007. №11. С. 36 – 45.
2. Perinet R., Goussain J.C., Costa B.D. Comparison of the mechanical and corrosion behavior between friction stir welded joints and MIG welded joints in 7020 aluminium alloy // 5<sup>th</sup> International Symposium of friction stir welding. Metz (France), 2004.
3. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х томах/ Под ред. А.И. Акулова. Т. 1 – М.: Машиностроение, 1978. – 462 с.
4. Heat Flow Into a FSW Tool / T. Dickerson, Q. Shi, H.R. Shercliff // 4<sup>th</sup> International Symposium on Friction Stir Welding. Utah (USA), 2003
5. Программный комплекс «Сварка» - инструмент для решения практических задач сварочного производства / Куркин А.С., Макаров Э.Л. // Сварка и диагностика. 2010. №1. С. 16 – 24.