ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/347

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ МЕДНЫХ КОМПЕНСАТОРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО ГИБРИДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВАРКИ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

¹Калашникова Т.А., ¹Рубцов В.Е., ²Шведов М.А., ²Васильев П.А.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Россия*

²*ФГБОУ ВО "Чувашский государственный университет
им. И. Н. Ульянова", Чебоксары, Россия*

Для компенсации температурного расширения, вибраций и вызванных ими опасных деформаций на силовых токоведущих проводниках используются специальные компенсаторы. Применение компенсаторов для токоведущих элементов позволяет минимизировать вредное воздействие описанных выше факторов и, тем самым, повысить надежность, долговечность и безопасность эксплуатации силовых электротехнических устройств.

В связи с этим, актуальной задачей является разработка компенсаторов, обладающих низким электросопротивлением и способностью работать в условиях больших температурных и механических деформаций. К таким устройствам относятся компенсаторы, выполненные из меди и конструктивно состоящие из двух контактных пластин, соединенных пакетом фольги. В настоящее время для изготовления описанного типа компенсаторов используется технология ручной пайки. Недостатками данной технологии является низкая производительность, ограниченные размеры получаемых изделий, зависимость качества получаемой продукции от квалификации персонала.

Исследуемый в данной работе медный компенсатор был получен по усовершенствованной технологии в два этапа – пайкой пакета медной фольги с последующим привариванием к нему контактных пластин с использованием сварки трением с перемешиванием (СТП) (рис. 1). Сварку компенсаторов проводили с использованием дополнительных накладных медных пластин толщиной 1,0 мм. Толщина полученного медного компенсатора составляет 8 мм, в центре находится пакет из 34 медных фольг, а по краям контактные пластины. Перед сваркой пакет фольг с торцов паяли припоем L-Ag2P (состав: фосфор – 6,2 %, серебро – 2 %, остальное медь), который необходим для подготовки пакета фольг (лент) и позволяет создать непрерывный контакт. Рабочая температура припоя L-Ag2P – 710 °С.

Задачей данного исследования являлось изучение возможности применения сварки трением с перемешиванием для получения качественных соединений монолитной пластины и пакета фольг. В ходе исследования были проведены измерения микротвердости, механические испытания, изучение макро- и микроструктуры соединения, полученного сваркой трением с перемешиванием, а также микроанализ распределения элементов по поперечному сечению соединения.

Проведенные исследования показали, что применение сварки трением с перемешиванием дает возможность получать качественные соединения монолитного материала с пакетом фольги, обладающие достаточной эксплуатационной прочностью. Отсутствие в полученных соединениях дефектов в виде несплошностей, позволяет предположить, что они также обладают высокой электропроводностью. Таким образом, можно рекомендовать СТП в качестве перспективной замены традиционной технологии изготовления компенсаторов.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, направление III.23.