УДК 621.79.01

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ РАЗНОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВОК

Ульянова Д.В. (ИТМО)

Научный руководитель – PhD, технические науки, ведущий научный сотрудник
Соколов М.С. (ИТМО)

Введение. В условиях глобальной необходимости сокращения выбросов углекислого газа и электрификации транспортных средств качество сварных соединений в аккумуляторных системах становится критически важным. Лазерная сварка алюминия и меди, применяемая для изготовления аккумуляторных шин, представляет собой перспективную технологию благодаря высокой скорости процесса и точному контролю тепловой нагрузки. [1] Исследования показывают, что использование как импульсных, так и непрерывных лазерных источников позволяет оптимизировать параметры режимов сварки – от мощности лазерного излучения и скорости обработки до глубины проникновения в материал и формирования микроструктуры сварного соединения. Это особенно актуально при соединении разнородных материалов, где чрезмерное тепловое воздействие может приводить к образованию хрупких участков, дефектов и нарушению их физических свойств, что негативно сказывается на надежности и безопасности аккумуляторов электромобилей. Дальнейшая оптимизация процесса лазерной сварки имеет потенциал для значительного улучшения характеристик сварных соединений и снижения риска брака в производстве батарей. [2]

Основная часть. Для оптимизации процесса электрификации транспортных средств необходимо провести исследование и найти зависимость качества сварных соединений от параметров режимов сварки (скорости, мощности, частоты следования импульсов, угла наклона лазерной головы), используя как непрерывный, так и импульсный лазерные источники, доступные в рамках российского рынка. Важно сохранить максимальную электропроводность соединения алюминий-медь и добиться оптимальной глубины провара такого соединения, чтобы снизить образования интерметаллидов, наличие которых негативно сказывается на прочности сварного шва и остальных его характеристиках. Такое исследование может помочь определить параметры необходимого оборудования, которое можно использовать в настоящее время для решения задач сварки разнородных металлов и тем самым будет способствовать развитию производства электромобилей в России. [2,3]

Выводы. Проведено исследование зависимости качества сварных соединений от параметров сварки при использовании роботизированного комплекса с непрерывным лазерным источником компании «MAX Photonics» и импульсной системы лазерной сварки «Фотон-Компакт». Анализ полученных результатов поможет выявить предпочтительное доступное в настоящее время оборудование для сварки разнородных металлов алюминия и меди.

Список использованных источников:

1. Sadeghian A., Iqbal N. A review on dissimilar laser welding of steel copper, steel-aluminum, aluminum-copper, and steel-nickel for electric vehicle battery manufacturing //Optics & Laser Technology. – 2022. – Т. 146. – С. 107595.
2. Sokolov M. et al. Applying optical coherence tomography for weld depth monitoring in remote laser welding of automotive battery tab connectors //Journal of Laser Applications. – 2021. – Т. 33. – №. 1.
3. Ali S., Shin J. In-Depth characterization of laser-welded aluminum-and-copper dissimilar joint for electric vehicle battery connections //Materials. – 2022. – Т. 15. – №. 21. – С. 7463.