

УДК 621.791.763.2

ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА МЕДНЫХ ТОКОПОДВОДЯЩИХ КОНТАКТОВ

Н. М. ШУКАН, А. А. ЛОПАТИНА

Научный руководитель А. Г. ЛУПАЧЕВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Современный мир нельзя представить без использования электрической энергии. За небольшим исключением, абсолютное большинство рабочих машин и механизмов приводятся в действие электродвигателями. Различного рода электротехнические устройства применяются для распределения, преобразования и использования электрической энергии. Ввиду своих преимуществ объёмы производства и потребления электрической энергии повышаются из года в год. Увеличиваются размеры и вырабатываемая мощность источников электроэнергии. Легковой и грузовой транспорт все чаще применяют электрический или гибридный привод, использование которого в условиях все расширяющейся электрической инфраструктуры становится все более актуально и экономически целесообразно. Однако это повышает требования к проводникам электрической цепи по максимальной мощности и надежности, особенно в местах их соединений и контактов, которые влияют непосредственно на общую эффективность энергосистемы. Из-за высокой электропроводности в обмотках электродвигателей применяется электротехническая медь в виде проводов заданного сечения, где их часть выводится. Однако применение пайки и опрессовки контактов не способно обеспечить равную проводимую мощность, по сравнению с основным металлом, и время работы таких элементов существенно ниже возможных. Применение пайки сопряжено с достаточно большим нагревом по длине проводника из-за высокой теплопроводности меди, что, зачастую, недопустимо.

Была разработана технология лазерной сварки электрических медных контактов. Медь способна отражать существенную часть лазерного излучения. Такой способ получения неразъемного соединения не только обеспечивает равнопрочность с основным металлом, но и гарантирует величину электрического сопротивления в зоне соединения на уровне основного материала медного проводника. Лазерный луч, как высокоэнергетический источник тепловой энергии, способен обеспечить получение жидкой фазы сварочной ванны даже на таком материале, как медь с высоким значением теплопроводности. Другими методами таких результатов достичь крайне сложно, что вынуждает применять присадочные материалы со сниженной температурой плавления по сравнению с медью. Сварка осуществляется без присадочного материала и допускает наличие зазора. Поскольку процесс происходит с высокой скоростью, зона нагрева не превышает нескольких поперечных сечений проводника.