

## **Моделирование процессов пайки с применением электромагнитного воздействия**

Вегера И. И., Польшаев А. В., Цыкунов П. В.  
Физико-технический институт НАН Беларуси

Совершенствование технологий и оборудования для индукционного нагрева, позволило широко применять его в инструментальном производстве для пайки инструмента оснащенного пластинами твердых сплавов. Для их пайки широко используются припои на основе сплавов меди и серебра и флюсы, разработанные для иных методов пайки (погружением в расплав, нагрев в печах, пламенный нагрев). В условиях индукционного нагрева из-за высокой электропроводности сплавов меди и серебра они нагреваются значительно медленнее, чем корпус инструмента, что требует увеличения температуры пайки на 100-150К выше оптимальной (~ на 50К выше температуры плавления припоя). Следствием этого является окисление поверхности пластин, формирования в них микротрещин из-за низкой их теплопроводности и неравномерного нагрева в полях температурных градиентов. Снижение эксплуатационной прочности пластин твердого сплава, ухудшение качества шва происходит вследствие изменения химической активности и текучести флюсов в интервале 675-1175К температур нагрева и пайки. Сложный характер контактных взаимодействий в системе сталь (корпус) – твердый сплав – припой – флюс в высокочастотном электромагнитном поле усложняет разработку припоев и флюсов адаптированных для индукционной пайки, к которым, помимо этого, предъявляются противоречивые требования. Припой должен обеспечивать высокую прочность шва, иметь низкую температуру плавления, высокую жидкотекучесть и при этом обладать высокой жаропрочностью. Флюс, в свою очередь, должен проявлять химическую активность к различным компонентам твердых сплавов и оксидным пленкам на паяемых поверхностях в температурных интервалах пайки. На этой основе этих противоречивых требований разработаны припои из сплавов системы медь-цинк, легированные титаном, хромом, марганцем, для пайки твердых сплавов. Научная новизна разработки заключается в том, что синтез припоя протекает в результате взаимодействия его компонентов, тугоплавкого и легкоплавкого в солевом (флюс) расплаве под действием магнитодинамических сил. Тем самым изменяется механизм контактных взаимодействий в системе: солевой расплав - твердая фаза (компонент припоя) – металлический расплав (компонент припоя) в условиях индукционного нагрева. Использование в качестве тугоплавкого компонента припоев никеля обеспечивает растворимость фосфора в них и подавляет образование фосфидов.