

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРОФИЛЕЙ ИНДУКЦИОННОЙ ПАЙКИ

В.Л. ЛАНИН, В.Г. ЛЕВИН

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
vlanin@bsuir.by*

Постоянное развитие электроники требует совершенствования технологии сборки электронных модулей на современных электронных компонентах. Перспективным является применение методов нагрева деталей и материалов, основанных на бесконтактных технологиях. Приведены результаты исследования температурных профилей индукционного нагрева при пайке деталей электронных модулей с поверхностно-монтируемыми электронными компонентами.

Ключевые слова: магнитопровод, индукционная пайка, Comsol Multiphysics, скин-эффект, кольцевой индуктор, SMD-компоненты.

Прогресс в технологии РЭС достигается сейчас совершенствованием инструментов, оборудования, используемых материалов, а также путём разработки новых, более эффективных технологических процессов. Перспективным является применение методов нагрева деталей и материалов, основанных на бесконтактных технологиях с использованием кольцевого индуктора или магнитопровода. Но не только выбор технологии определяет эффективность процесса пайки. Также важно составляющей является контроль технологических параметров пайки с помощью контроллеров и других внешних вычислительных устройств.

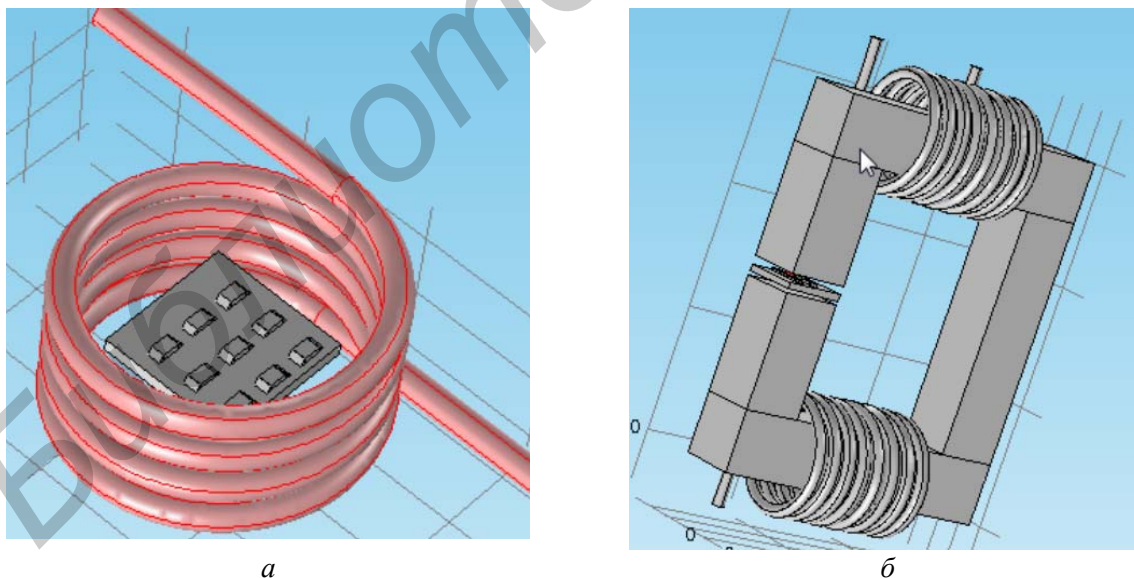


Рис. 1. Устройства индукционного нагрева с: *а* – кольцевым индуктором;
б – с магнитопроводом

Моделирование в Comsol Multiphysics позволяет подобрать наиболее оптимальные параметры пайки и таким образом оптимизировать все параметры технологиче-

ского процесса, после чего с помощью ЭВМ можно задать данные параметры и произвести наиболее оптимальную пайку.

Снятые при моделировании параметры затем передавались устройству контроля. Контроль и измерение параметров проводились по схеме на рис. 2.

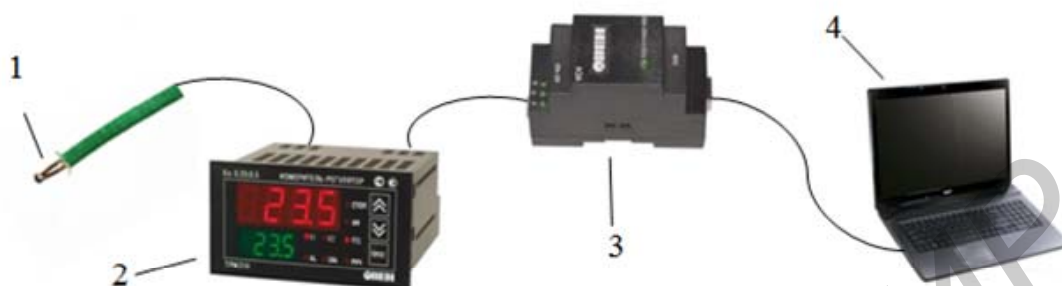


Рис. 2. Структурная схема измерения температуры: 1 – датчик температуры; 2 – измеритель-регулятор ТРМ210; 3 – автоматический преобразователь интерфейса АС4; 4 – портативный компьютер

На графиках (рис. 3) изображены термопрофили индукционной пайки, снятые с помощью измерителя-регулятора ТРМ210 и портативного компьютера.

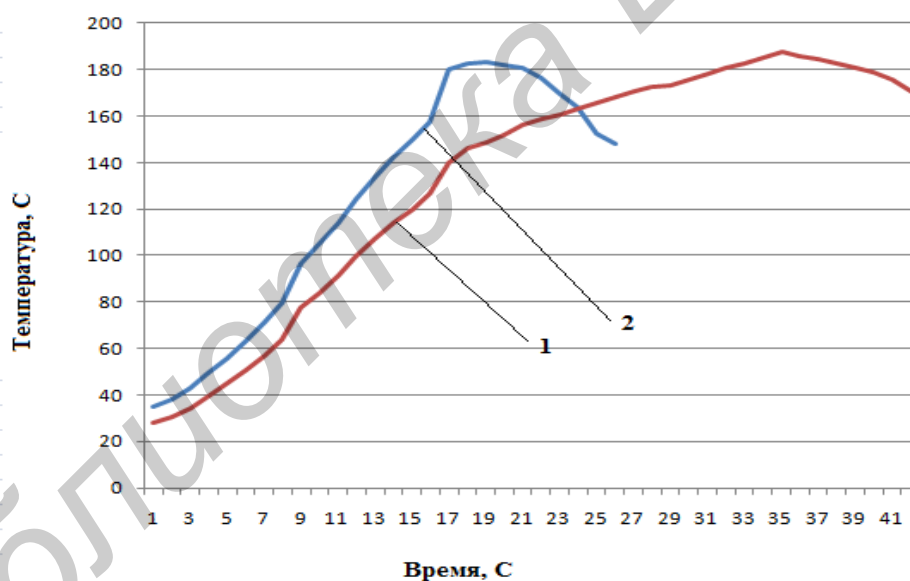


Рис. 3. Термопрофили индукционной пайки: 1 – с магнитопроводом; 2 – без магнитопровода

Анализ графических зависимостей показал, что нагрев с помощью устройства на магнитопроводе намного эффективнее обычного кольцевого индуктора. Время пайки сократилось на 14 секунд, эффективность нагрева выросла на 40–45%.

Таким образом, можно эффективно контролировать процесс пайки и заменить крупногабаритную и относительно дорогостоящую компьютерную технику микроконтроллерами. Одним из решений является использование миникомпьютеров, которые по функциональности не уступают обычным компьютерам, но при этом имеют несравнимо меньшие габариты и стоимость.