

В результате моделирования оптимизирован процесс высокочастотного индукционного нагрева корпусов диодов. Происходит быстрый нагрев серебросодержащего припоя до температуры плавления 640°C за время равное 50 секундам с одновременным охлаждением стеклянного корпуса диода, используя обдув газом.

В ходе экспериментального исследования представлены различные конструкции для размещения диодов в кварцевой трубе. На рис. 5 представлены температурные зависимости нагрева диодов в среде аргона с использованием медной пластины (1) и медной кассеты (2).

Использование анодного напряжения диапазоне 1,5–1,6 кВ при индукционном нагреве медной кассеты, позволяет нагреть корпуса диодов до требуемой температуры плавления припоя, равной 640°C .

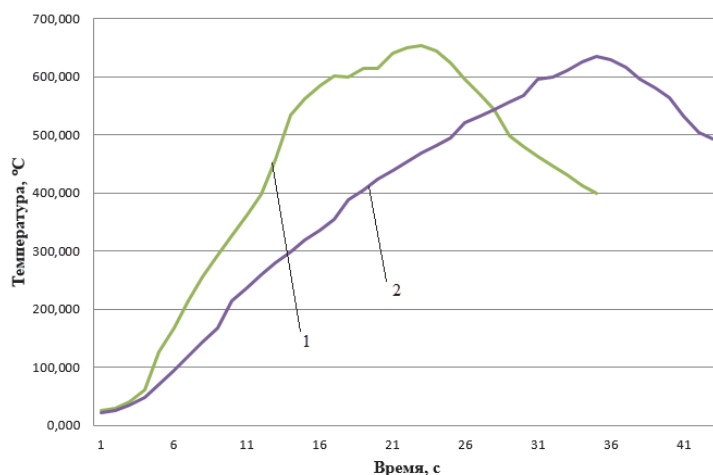


Рис. 5. Температурные зависимости нагрева корпусов диодов при анодном напряжении равном 1.6 кВ: 1 – медная пластина с диодами; 2 – медная кассета диодами.

По результатам исследования высокочастотного индукционного нагрева для сборки диодов в корпусе miniMELF установлено, что при анодном напряжении в диапазоне 1,5–1,6 кВ, анодном токе, равном 0,45 А и токе сетки, равном 300 мА, а также использование медной кассеты, позволяющей экранировать диоды от попадания вихревых токов, корпуса диодов нагреваются до требуемой температуры плавления припоя, равной 640°C , со скоростью нагрева 20°C в секунду.

По достижению требуемой температуры необходимо снижение анодного напряжения до 1,0–1,2 кВ, что позволит обеспечить требуемый температурный профиль пайки кристалла диода в диапазоне температур $600\text{--}640^{\circ}\text{C}$. Обдув аргоном под давлением 20 кПа с расходом 30 л/мин, позволяет удерживать требуемый диапазон температур, избежав нагрева стеклянного корпуса до температуры плавления. Использование высокочастотного индукционного нагрева для сборки диодов в корпусе miniMELF позволит заменить конвекционный нагрев в печи, уменьшив продолжительность нагрева и его трудоёмкость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колпаков А.В. Большие технологии маленьких диодов / А. В. Колпаков // Электронные компоненты. – 2004. – № 11 – С.139 – 145.
2. Ланин В.Л. Электромонтажные соединения в электронике. Технология, оборудование, контроль качества / В.Л. Ланин, В.А. Емельянов. – Минск: Интегралполиграф, 2013. – 406 с.
3. Прахт В.А. Моделирование тепловых и электромагнитных процессов в электротехнических установках. Программа Comsol: учебное пособие / В.А. Прахт, В.А. Дмитриевский, Ф.Н. Сарапулов. – М.: Спутник, 2011. – 158 с.