

часть выделяющейся тепловой энергии излучается в окружающую среду путем теплового излучения, поэтому лампы не нуждаются в специальных охлаждающих устройствах. Светодиоды же имеют относительно невысокую температуру и потери тепла вследствие теплового излучения для них относительно малы. При этом для обеспечения надежной и долговременной работы светодиодов необходимо обеспечить их эффективное охлаждение.

В данной работе на основе компьютерного моделирования исследовался характер теплообмена внутри мощного светодиода. Показано, что на распределение температуры внутри светодиода и, особенно, в его активной области существенное влияние оказывает наличие слоя посадки кристалла. Т.е. слоя припоя или клея, которым полупроводниковый кристалл со светоизлучающей структурой крепится к теплоотводящему основанию. Т.к. теплопроводность современных клеев относительно невелика и составляет величину ~ 3-7 Вт/(м·К), поэтому даже при малой толщине такого слоя возникает скачек температуры между кристаллом полупроводника и теплоотводом, величина которого составляет 10 и более градусов. Таким образом слой посадки создает значительную часть теплового сопротивления всего прибора и при изготовлении светодиодов необходимо особое внимание уделять посадке кристалла.

УДК 53.084.872

### **Конструкция и применение в энергетике аккумуляторов на основе ионных расплавов**

**Мурашко А.В., Шеденков С.И.**

**Белорусский национальный технический университет**

Развитие больших энергохранилищ с использованием химических источников стало возможным с применением высокоёмких и долговечных аккумуляторов на основе ионного расплава солей и металлов. В настоящее время в энергетике используется серно-натриевый высокотемпературный аккумулятор как стационарный накопитель электроэнергии. В его конструкцию входят натриевый и серный электроды, разделенные твердым сепаратором из  $\beta$ -глинозёма (полиалюмината натрия), проводящего ионы  $\text{Na}^+$  и практически непроницаемого для электронов.

Как замена серно-натриевым аккумуляторам разрабатываются высокотемпературные (700 °С) магний-сурьмяные аккумуляторы. В них в качестве отрицательного электрода используется магний; трехкомпонентный электролит представляет собой расплав солей  $MgCl_2 - KCl - NaCl$ , а положительный электрод – сурьма. Из-за не смешиваемости компонентов металл-соль-металл они разделяются на 3 слоя с разной плотностью, и соль служит проводником для ионов. По мере накопления энергии магний за счет электрического тока извлекается из расплава магний-сурьма и в виде ионов переходит на анод, где забирает электроны и превращается в нейтральный металл. При разряде этот же элемент отдает электроны и путешествует в обратном направлении.

В такой батарее твердыми являются лишь корпус, изоляторы и электрические выводные контакты. Это означает, что она не боится больших токов и потенциально обладает высокой живучестью и отказоустойчивостью. К другим достоинствам можно отнести высокую плотность тока – до 200 мА/см<sup>2</sup>, распространённость и дешевизну компонентов аккумулятора, большое число циклов заряд-разряд.

Рассмотренные выше аккумуляторы, являясь высокоемкими хранилищами электроэнергии, могут быть использованы в энергосистеме совместно с нестабильными возобновляемыми источниками энергии, а также как нагрузка выравнивания для улучшения качества электроэнергии в сетях. Это позволяет значительно снизить колебания частоты тока и напряжения в сети, а также более широко применять нестабильные возобновляемые источники энергии.

УДК 537.1

## Электрическое поле атмосферы

Багликов А.С., Кононова Т.С.

Белорусский национальный технический университет

Исследования атмосферного электричества показали, что у земной поверхности существует стационарное электрическое поле. Это поле наблюдается в твердом теле Земли, в морях, в атмосфере и магнитосфере. Английский учёный Ч. Вильсон предложил теорию