

Защита материалов и изделий электронной техники

Лекция 17

Для защиты кристаллов полупроводниковых приборов и интегральных микросхем от воздействий внешней среды, стабилизации параметров, повышения срока службы и надёжности осуществляют *корпусную герметизацию* (рис. 1). В отдельных случаях, особенно при защите активных и пассивных элементов гибридных микросхем, производят *бескорпусную герметизацию*.

Корпуса предназначены для защиты элементов и компонентов ИС от климатических (влага, газы) и механических воздействий и светового облучения. Корпус обеспечивает эффективный отвод тепла от тепловыделяющих элементов и компонентов микросхемы. Металлический корпус осуществляет также экранирование от воздействия электростатических, а в некоторых случаях и магнитных полей. Корпус имеет выводы, с помощью которых микросхему монтируют на печатную плату. Контактные площадки платы ИС электрически соединены с выводами корпуса.

Основные требования, предъявляемые к корпусу, следующие:

1) механическая прочность и герметичность, обеспечивающие надёжную защиту микросхемы от воздействия окружающей среды и механических повреждений;

2) высокая теплопроводность;

3) возможность надёжного электрического соединения контактных площадок микросхем с выводами корпуса;

4) возможность надёжного крепления микросхемы при монтаже в аппаратуре;

5) простота изготовления и герметизации;

6) низкая стоимость.

В зависимости от материалов корпуса делятся на следующие типы: металлостеклянные, стеклянные, керамические, металлополимерные, пластмассовые, полимерные.

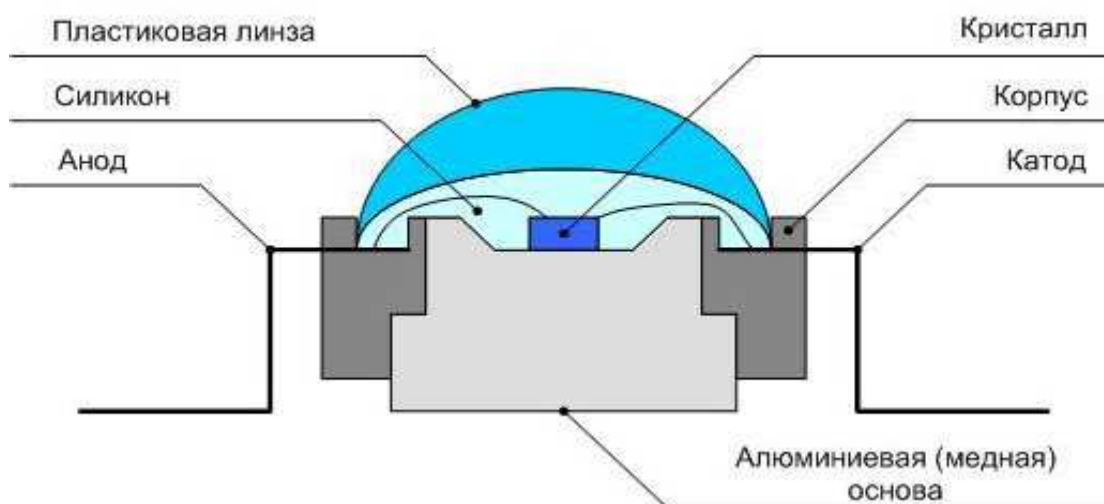


Рис.1. Схема корпусирования светодиода

В

металлостеклянных корпусах армирование и крышку выполняют из металла, а выводы изолируют от основания стеклом. *Металлокерамические* корпуса состоят из керамического основания с выводами и металлической крышки. Так как из-за высокой температуры спекания керамики армировать основание металлическими выводами невозможно, их в специальной технологической рамке впаивают в него стеклом. Кроме того, к бортику керамического основания стеклом припаивают металлическую рамку, к которой сваркой или пайкой присоединяют металлическую крышку. Так как рамка и крышка должны при пайке хорошо смачиваться припоем на основе олова, их предварительно покрывают тонким слоем никеля, меди или золота. *Стекланные* корпуса более технологичны и состоят из стеклянного основания и металлической или стеклянной крышки. В процессе формовки основание армируют выводами и металлической рамкой, а затем спекают, в результате чего образуется металлостеклянный спай.

В *керамических* корпусах как крышка, так и основание выполнены из керамики. Это позволяет монтировать внешние выводы и выполнять герметизацию пайкой стеклом без рамки, что упрощает конструкцию.

Современный этап развития полупроводниковой промышленности характеризуется значительным увеличением объемов производства надежных и дешевых полупроводниковых приборов путем разработки и выпуска их в *пластмассовых* корпусах, это, в первую очередь, связано с тенденцией микроминиатюризации, заменой дорогостоящих металлостеклянных и металлокерамических корпусов, возможностью совмещения технологических операций изготовления корпусов и герметизации и полной их механизации. При применении пластмассовых корпусов устраняется контакт полупроводниковых структур с газовой средой внутри корпуса, уменьшается количество спаев, они изолируют приборы и микросхемы от внешних воздействий и обеспечивают требуемую механическую и электрическую прочность. Пластмассы как герметики имеют ряд серьезных преимуществ перед другими герметиками: в первую

очередь - это доступность сырья, простота переработки, широкий диапазон свойств и возможность их регулирования.

Бескорпусная герметизация создается рядом способов. Метод *обволакивания* заключается в создании тонкой пленки полимерного материала путем обволакивания структуры капель герметика. При растекании герметика за счет сил поверхностного натяжения получается сферическая форма. Для обеспечения механической прочности и герметичности структуры, как правило, наносят несколько слоев герметизирующего материала с предварительным подсушиванием каждого слоя. Основным требованием к материалам (компаундам) для обволакивания является способность их равномерно увеличивать вязкость. *Герметизация методом свободной заливки* применяется обычно для приборов мелких серий со сложной арматурой. Сущность метода герметизации заключается в заполнении жидким герметизирующим компаундом специальных вспомогательных съемных форм или капсул, в которых размещены блоки арматур полупроводниковых приборов или микросхем. В качестве заливочных компаундов, как указывалось выше, чаще всего используют жидкие компаунды на основе эпоксидных смол.

Герметизация методом *прессования* находит наиболее широкое применение при герметизации пластмассами полупроводниковых приборов и микросхем. Он основан на особенности ряда полимерных материалов (в виде порошка или таблеток) расплавляться и течь под действием температуры и давления, заполняя при этом пустоты металлической формы с изделиями для герметизации. Хотя этот метод переработки полимерных материалов известен давно, однако широкое применение для герметизации полупроводниковых изделий он начал находить после появления термореактивных смол, прессующихся при низких давлениях. Использование небольших давлений дает возможность осуществлять герметизацию микросхем с гибким проволочным монтажом. Применяют в основном два способа герметизации прессованием: компрессионное и литьевое (трансферное литье).