

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГЕРМЕТИЗАЦИИ ПРИЕМНИКОВ ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ В ВАКУУМЕ

Видрицкий А. Э., Ланин В. Л.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Ланин В. Л.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: AVidritskiy@integral.by, vlanin@buir.by

Аннотация — Герметизация является ключевой технической задачей, поскольку микроболометры требуют вакуума и хорошо контролируемой атмосферы для надежной работы и увеличения срока службы. Основные проблемы в достижении подходящего уровня вакуума и его поддержания.

1. Введение

Пайку применяют для герметизации приборов с большими габаритными размерами в плоских корпусах. Процесс герметизации пайкой состоит в соединении металлических или металлизированных деталей корпусов с помощью припоя, который, расплавляясь, заполняет капиллярный зазор между ними и, кристаллизуясь, связывает их в монолитную герметичную конструкцию. Прочность соединения, как правило, равна прочности припоя.

Процесс герметизации пайкой включает подготовку деталей корпусов к пайке, непосредственно пайку и контроль загерметизированных изделий. Необходимым условием качества пайки является тщательная очистка паяемых поверхностей. Пайка деталей корпуса осуществляется нагревом в печи собранных в кассеты деталей с заранее вложенным припоем [1].

2. Основная часть

На сегодняшний день, преимущественно, в качестве окон для сборки корпусов микроболометрических матриц используются окна из германия. Процесс герметизации микроболометра представляет собой пайку германиевого окна к основанию корпуса с помощью преформы. После прекращения откачки внешним насосом давление внутри любой герметичной полости неизбежно изменится. Если внутри полости нет материалов, поглощающих газы (геттеров), то давление изменяется исключительно в большую сторону.

Утечки по границам материалов и дегазация являются главными факторами, вызывающими повышение давления внутри герметичного объема [2].

Для обеспечения смачивания окна материалом припоя на его обратную сторону по ободку наносится трехслойная металлизация $Ti/Nil/Au$.

На рис. 1 показан внешний вид паяного шва при использовании германиевого окна со стандартной металлизацией под пайку на обратной стороне.



Рис. 1

Как видно из рис. 1, материал припоя отлично смачивает ободок основания корпуса, но в то же

время не происходит его растекания по боковой стенке германиевого окна, что позволило бы повысить надежность изделия. Для решения этой задачи нанесена металлизация $Ti/Nil/Au$ на установке электронно-лучевого напыления $STE EB71M$ общей толщиной 650 нм на боковую стенку германиевого окна и проведен процесс герметизации с применением припоя $80In15Pb5Ag$ при температуре 230 °С. Внешний вид паяного шва при герметизации корпуса микроболометра показан на рис. 2.



Рис. 2

Как видно из рис. 2 паяный шов ровный, без пор и щелей, на внешней стороне шва расположена галтель припоя. Наличие галтели на внешней стороне шва повышает надежность сборки по герметичности даже при наличии неоднородностей в растекании припоя между германиевым окном и ободком основания корпуса. Контроль герметичности проведен гелиевым течеискателем, скорость натекания составила $9,3 \times 10^{-10}$ Па/м³×с.

3. Заключение

Таким образом, доработана конструкция германиевого окна посредством дополнительного слоя металлизации $Ti/Nil/Au$, использование которой позволило получить по периметру паяного шва галтель, повышающей надежность сборки по герметичности.

4. Список литературы

- [1] Ланин, В. Л. Технология и оборудование сборки и монтажа электронных средств / В. Л. Ланин, В. А. Емельянов, И. Б. Петухов. — Минск : Беларуская навука, 2022. — 512 с.
- [2] Скупов, А. Вакуумное корпусирование на уровне пластины – геттеры / А. Скупов // Электроника : Наука, Технология, Бизнес. — 2016. — № 5. — С. 54–59.

OPTIMIZATION OF THE RECEIVER SEALING PROCESS IR RADIATION IN VACUUM

Vidritskiy A. E., Lanin V. L.

Scientific adviser: Lanin V. L.

Belarusian State University Of Informatics And Radioelectronics, Belarus

Abstract — Sealing is a key technical task, since microbolometers require a vacuum and a well-controlled atmosphere for reliable operation and increased service life. The main problems are in achieving a suitable vacuum level and its maintenance.