

**Способ металлизации обратной стороны кремниевой пластины для
повышения качества пайки кристаллов транзисторов**

Научный руководитель – Исмаилов Тагир Абдурашидович

Казалиева Эльмира

Аспирант

Дагестанский государственный технический университет, Факультет компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики, Махачкала, Россия

E-mail: kazanova.em@mail.ru

Полупроводниковые приборы, в частности, кремниевые мощные транзисторы при сборке в корпус проходят этап пайки на выводную рамку. Среди различных способов пайки широко распространен способ с образованием жидкого эвтектического сплава золото-кремний. Эвтектический сплав золото-кремний обладает рядом достоинств: он имеет невысокую температуру плавления, хорошую жидкотекучесть, способность смачивания, стойкость к окислению; в паяном соединении не создает больших остаточных напряжений, образующихся вследствие разницы температурных коэффициентов расширения.

В работе [1] применялась специальная подготовка обратной стороны кристалла перед пайкой его в корпус, заключающаяся в предварительной очистке от окисла и последующей металлизации. Без металлизации обратной стороны пластины поверхность кремния не достаточно хорошо смачивается жидким эвтектическим сплавом, образовавшимся из золотой прокладки и кремния самого кристалла, что в итоге приведет к увеличению теплового сопротивления. Для повышения качества пайки была применена технология металлизации обратной стороны кремниевой пластины покрытием Ti-Ni, что способствовало улучшению процесса пайки, исключив образование пустот между кристаллом и корпусом прибора и получению стабильных выходных характеристик, но такая композиция может способствовать быстрому окислению никеля, что также отражается на качестве посадки кристалла в корпус [2].

В наших результатах мы предлагаем способ повышения качества пайки и последующей посадки кристалла прибора в корпус с применением трехслойной металлизаций обратной стороны кристалла с проведением процесса в одном технологическом цикле и в следующей последовательности: хром-никель-серебро (Cr-Ni-Ag). Проведена оценка влияния этих материалов на тепловое сопротивление транзистора при площади кристалла $3 \times 4 \text{ мм}^2$.

Результат исследований показал снижение теплового сопротивления и повышения экономических показателей за счет исключения дорогостоящих материалов. Достижение низкого значения теплового сопротивления особенно важно для мощных кремниевых транзисторов, работающих в бесперебойных режимах радиоэлектронных систем.

Источники и литература

- 1) Аносов В.С., Гомзиков Д.В., Ичетовкин М.И., Сейдман Л.А., Тычкин Р.И. Исследование процессов пайки кремниевых кристаллов мощных транзисторов в их корпуса // Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники. 2017. Т. 20, № 1. С. 51–59.
- 2) Исмаилов Т. А., Шахмаева А. Р., Букашев Ф. И., Захарова П. Р. Технология, конструкции, методы моделирования и применение БСИТ-транзисторов. М.: Академия, 2012. С. 252.