

Усилие прикладывают с постепенным увеличением до тех пор, пока металлизация отверстия не отделится от материала основания.

За прочность на вырыв принимают минимальный результат, полученный при испытании десяти отверстий.

УДК 621.382

## **ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БИПОЛЯРНЫХ СТРУКТУР В ДИНАМИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ПИТАНИЯ**

Н.Г. Чернобровин

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

**Ключевые слова:** надежность, транзистор, структура, диагностика.

Анализ тенденций развития многофункциональной аппаратуры систем связи, управления, навигации, телеметрии, теле- и радиовещания показывает, что одним из приоритетных направлений развития электронных систем и устройств (ЭСИУ) является увеличение срока активного функционирования радиоэлементов в электронных схемах.

Задача обеспечения ЭСИУ высоконадежной радиоэлементной базой не может быть решена только совершенствованием технологии ее изготовления, поэтому особую роль в современных условиях приобрели методы и средства отбора радиоэлементов с повышенной степенью надежности их работы в электронных схемах.

В качестве активных радиоэлементов ЭСИУ широко используются полупроводниковые приборы на основе биполярных структур

Процессы деградации параметров биполярных полупроводниковых приборов при воздействии тепловых и электрических нагрузок определяются в значительной мере кинетикой физико-химического взаимодействия микроструктур, сформированных на поверхности кристалла биполярного транзистора, при его изготовлении.

Наличие дефектов и нарушений (молекулярные загрязнения, примесные атомы, структурные дефекты и т.д.) в области поверхности  $p-n$  переходов транзистора может способствовать развитию механизмов отказа, связанных с поверхностным пробоем, образованием инверсной проводимости, ростом токов утечки.

Слабая контролируемость свойств поверхности в процессе производства исключает возможность точного прогнозирования закона их изменения, а следовательно, и параметров приборов во времени. Это практически полностью исключает возможность управлением их качеством. Отсутствие знания таких закономерностей не позволяет

обеспечить стабильную работу ЭСиУ при различных условиях ее эксплуатации.

Методы диагностирования полупроводниковых приборов, базирующиеся на анализе явлений на макроуровне и калибровке их по эталонным образцам, не позволяют, не только достоверно прогнозировать параметрическую надежность диагностируемых приборов, но даже верно определить диапазон применимости этого явления для диагностирования и делает невозможным решение задачи повышения эффективности.

Решением этих задач является изучение и использование интегральных электрофизических эффектов на микроскопическом уровне.

Явление динамической электромагнитной неустойчивости в биполярной структуре, проявляющееся в эффекте формирования отрицательного дифференциального сопротивления, при питании транзистора переменным током, предлагается использовать для электрофизического диагностирования биполярных полупроводниковых приборов [1].

Обнаружена корреляция параметров динамической S-образной вольт-амперной характеристики (S-VAX) в биполярном транзисторе при питании переменным током с параметрами микроструктур, сформированных на его поверхности.

Предложена физико-математическая модель явления динамической электромагнитной неустойчивости в биполярной структуре.

Определены и обоснованы критерии оценки качества биполярных структур по S-VAX в динамическом режиме их питания.

#### Список использованных источников

1. Чернобровин Н.Г., Дмитриев В.Д., Пиганов М. Н., Новиков С.А. Способ отбраковки биполярных транзисторов. Описание изобретения к авторскому свидетельству, МПК G01 R 31/26 №1825155

Чернобровин Николай Григорьевич, старший преподаватель кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств.

УДК681.532.5

### **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛИНИЕЙ ПРОДОЛЬНОЙ РЕЗКИ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОКАТА**

Г.А. Боднарчук, Н.Г. Чернобровин

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

**Ключевые слова:** алюминированный прокат, автоматизация, электропривод, контроллер.