

расстояние между точечными тепловыми пожарными извещателями, при котором они гарантировано и своевременно обнаружат пожар.

По результатам расчетов установлено, что точечный тепловой пожарный извещатель класса А1 обеспечит обнаружение возгорания в период критического времени обнаружения пожара при расстоянии между извещателями не более 3,1 метра. Представленная методика расчета может быть использована для определения эффективности размещения точечных тепловых пожарных извещателей в зданиях и помещениях, в которых возможные сценарии возникновения пожаров сопровождаются медленным процессом тепловыделения, так как при пожарах с быстрым процессом тепловыделения система пожарной сигнализации является неэффективной.

УДК 621.382

## **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ И ПРИБОРОВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

Студент гр. 11303114 Чижонок М. В.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Сопряков В. И.

Белорусский национальный технический университет

Контроль качества и диагностика отказов являются важнейшими составляющими технологического процесса. Электропараметрический контроль силовых приборов и структур в большинстве случаев не выявляет признаков неустойчивости протекания тока, связанной с неоднородностью распределения удельного сопротивления и структурных дефектов. В настоящей работе предложен комплекс методов контроля исходного кремния, а также диодных структур и готовых приборов.

В качестве информативного параметра, который контролируется в области высоких обратных напряжений и связан с неоднородностью материала и дефектами структуры была выбрана разность между напряжением пробоя и напряжением включения первой микроплазмы ( $\Delta U$ ). Для измерения величины  $\Delta U$  применялась техника двойного дифференцирования вольт-амперных характеристик, позволяющая разрешать отдельные микроплазмы. В работе показано, что значения  $\Delta U$  для контрольных и потенциально ненадежных элементов значительно различаются.

Другим эффективным методом прогнозирования надежности является измерение низкочастотного шума, который связывается с дефек-

тами структуры, состоянием поверхности и контактов. Измерялось среднеквадратическое значение флуктуаций обратного тока при напряжении 200 В. Коэффициент корреляции флуктуаций и  $\Delta U$  оказался равным 0,85.

В работе показана возможность применения метода измерения фото-ЭДС на межфазовой границе полупроводник-электролит для неразрушающего входного и операционного контроля полупроводниковых пластин и структур, используемых в производстве силовых диодов. Их особенностью является наличие поверхностного нарушенного слоя, необходимого для получения надежных контактов. Метод измерения фото-ЭДС, однако, дает хорошие результаты только на пластинах с удаленным нарушенным слоем. Применение аммиачно-перекисной отмычки кремниевых пластин, поступающих в производство, позволило выявить на излучении He-Ne лазера с длиной волны  $\lambda = 0,63$  мкм пластины с макрофлуктуациями сигнала до  $\pm 30$  % на длине 1 мм. Исследование влияния длины волны излучения показали, что при  $\lambda = 0,8$  мкм, соответствующей ширине запрещенной зоны кремния, величина фото-ЭДС возрастает в 7...8 раз, что значительно облегчает проведение контроля.