

Кабак Т. В.

магістрант,

Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,

Петлицкая Т. В.

к.т.н., доцент,

Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МИКРОСХЕМЫ (ИМС) ПОСРЕДСТВОМ ИОННО-ЛУЧЕВОГО ТРАВЛЕНИЯ

Современные ионно-лучевые технологии предоставляют возможность не только избирательно препарировать ИМС, но также позволяют осуществлять модификацию или ремонт сложных объектов посредством сверхлокальной реконструкции.

Еще одной немаловажной особенностью является то, что оно позволяет не только реализовать технологическую операцию с использованием, например, ионного фрезерования или селективного травления, но и наблюдать за процессом обработки в реальном времени в микроскопическом режиме.

Этапы препарирования ИМС можно разделить на следующие этапы: выбор интересующего участка на поверхности, получение поперечного сечения методом локального жесткого ионно-лучевого травления при ускоряющем напряжении, съемку интересующего фрагмента с оптимальным увеличением, создание последовательности поперечных сечений (срезов). При необходимости возможно частичное или полное восстановление фрагмента топологии ИМС с топологической нормой на уровне 100 нм, однако это сопряжено с большими временными затратами.

Срез выполняется перпендикулярно к поверхности на глубину до нескольких микрон и представляет собой вытравленное прямоугольное углубление, одна из стенок которого аккуратно срезана и отполирована. Затем образец наклоняется на угол 30-50° для наблюдения среза растровым сканированием ионным пучком (обычно в режиме вторичных электронов).

Время выполнения среза составляет около 10 мин и зависит от его размеров. По сравнению с другими способами подготовки образцов для анализ внутренней физической структуры ИМС, таким как скалывание, резка или шлифовка, имеет преимущество в точности позиционирования мест сечения, а также возможности получения гладких и ровных срезов независимо от механических свойств объекта.

Анализ срезов кристаллов микросхем указывает также на особенности технологии ее изготовления. Характерным примером является структура «кремний на изоляторе», отличающаяся от обычной «объемной» технологии наличием в подложке скрытого диэлектрика.

С помощью поперечных сечений, выполняемых остросфокусированным ионным пучком, можно выявить дефекты, возникающие при производстве или эксплуатации микросхемы.

Список литературы

1. Козырь, И. Я. Качество и надежность интегральных микросхем: учебное пособие. Москва, 1987, 144 с.