

АНАЛИЗ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ СТРУКТУР С ВЫСОКИМ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАЗРЕШЕНИЕМ

В.А. ЕМЕЛЬЯНОВ, В.Н. ПОНОМАРЬ, В.А. УХОВ, В.П. ЛЕСНИКОВА

Разработка и промышленный выпуск микросхем с размерами элементов

0,1–0,5 мкм невозможна без применения информативных методов их анализа.. Методы растровой электронной микроскопии могут в ряде случаев оказаться неприемлемым из-за ограничений, связанных с декорированием в химических травителях. Это неизбежно влечет за собой ошибки при переходе к субмикронному и нанометровому диапазону размеров элементов. Методом, который обеспечивает нанометровое разрешение, является просвечивающая электронная микроскопия вертикальных сечений — ПЭМ-скол.

В данной работе для подготовки вертикальных сечений использовались различные механические обработки и финишное утонение ионным пучком. Использование такой комбинации методов является наиболее универсальным, так как способствует минимизации эффектов, связанных с различными свойствами материалов, входящих в многослойные системы, какими являются микросхемы. Изучены и установлены оптимальные условия проведения каждой операции, подробное описание последовательности действий при их выполнении отражены в соответствующих методиках.

Результаты настоящей работы показывают, что ПЭМ-сколы могут использоваться как уникальный способ выявления и прямого наблюдения структуры вертикальных сечений микросхем, степени структурного совершенства кремния, особенностей процессов твердофазного взаимодействия в контактных системах. Применение ПЭМ-сколов позволит с высоким разрешением определять геометрические характеристики технологических слоев и топологических элементов, позволяя получать информацию, которая в ряде случаев недоступна никаким другим методам.