

Моделирование процесса полировки поверхности монокристалла кремния

А. В. Юхневич, И. А. Майер, А. Е. Усенко

НИИ физико-химических проблем Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь, *e-mail: yukhnevich@bsu.by*

Формирование совершенных поверхностей кристалла кремния – одна из актуальных задач в технологиях изготовления миниатюрных кремниевых приборов различного назначения (электронных, оптических, электромеханических, химико-аналитических, медицинских). Качество таких приборов определяется точностью изготовления частей, которая, в свою очередь, определяется качеством поверхностей всех деталей. Ряд перспективных технологий изготовления таких приборов основан на маскированном растворении кристалла (МРК). Ключевым этапом в этих технологиях является рациональный выбор растворителя исходного кристалла. Такой растворитель при действии на кристалл в окнах масок должен обеспечить образование совершенной формы каждой детали сложного изделия на всех этапах его изготовления. В настоящее время неизвестны составы растворителей (жидкостных, газовых, плазменных), позволяющих реализовать предпочтительную атомную точность при изготовлении деталей перспективных миниатюрных изделий, в частности, затруднительно получить атомарно-гладкую («идеальную») поверхность деталей с необходимой кристаллографической ориентацией.

В данном сообщении рассмотрен очередной этап создания таких новых растворителей, основанный на математическом моделировании процесса растворения кристалла. В НИИ ФХП БГУ разрабатываются варианты атомной модели растворения алмазоподобных кристаллов, подходящие для решения этих задач. Модели реализуются в виде специальных компьютерных программ, основанных на кинетическом методе Монте–Карло [1]. Параметры этих программ содержат информацию о составе и технологии использования искоемых растворителей. Новый рассматриваемый вариант модели растворения кристалла отличается от предыдущих возможностью более подробного изучения хода процесса. Это достигается за счет получения и сравнения зависимостей количества поверхностных атомов от числа элементарных актов растворения. Особенности формы этих зависимостей содержат информацию о деталях процесса в конкретных условиях. Рассматривается пример работы новой компьютерной программы при анализе процесса «идеальной» полировки шероховатой поверхности типа (001) кристалла кремния.

Список литературы

1. А. В. Юхневич, И. А. Майер, А. Е. Усенко. Нано- и микросистемная техника (2017) 19 (3) : 158.