

Эффект дифракции электронов на решетках дислокаций позволяет, не прибегая к высокоразрешающей просвечивающей электронной микроскопии, контролировать дислокационное сопряжение границ при относительно большом несоответствии параметров решеток, когда прямое наблюдение дислокаций затруднено.

Мы остановились на рентгеноструктурном анализе пленок и электронной микроскопии, как наиболее доступных в лабораторных условиях и обеспечивающих достаточное качество поучаемой информации.

В рамках данной работы было разработано устройство автоматизированного контроля электродиффузионной надежности тонкопленочной металлизации интегральных микросхем. Оно позволяет определять профиль распределения температуры вдоль тонкопленочного проводника металлизации интегральных микросхем, что позволяет построить математическую модель электродиффузионной деградации, являющейся причиной отказов сильноточной металлизации.

Работа устройства происходит следующим образом. На предметном столе располагается подложка с нанесенным на нее исследуемым образцом тонкопленочного проводника, через который пропускается ток высокой плотности (порядка  $10^6 \text{ А/см}^2$ ), тем самым стимулируется процесс электродиффузии и происходит нагрев проводника в местах локальных дефектов. С помощью измерительной головки, передвигающейся вдоль проводника, определяется градиент температуры. В качестве измерительного элемента используется терморезистор, изолированный от внешних воздействий фторопластовым корпусом головки. Информация с измерительной головки в виде разности потенциалов поступает в аналого-цифровой преобразователь (АЦП), а затем на последовательный порт ЭВМ, для дальнейшей обработки с помощью разработанной программы, которая графически иллюстрирует распределение теплоты вдоль проводника.

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДНК ПРОВОДНИКОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПАСТ

А.М. Баталова

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Для достижения высокой надёжности гибридных толстопленочных микросхем и микросборок необходим постоянный контроль исходных материалов и физико-химических процессов, протекающих на различных этапах технологического процесса.

Качество исходных композиционных материалов определяет воспроизводимость параметров элементов схемы. Поскольку электрофизические параметры пленочных элементов определяют

физикохимическим составом паст и их полиграфическими свойствами, то входной контроль исходных материалов паст и выявление присутствия трудно контролируемых примесей - основная задача контроля за изготовлением паст. Такими методами анализа могут быть: хроматографический, спектральный, рентгеновский и др.

Свойства паст определяются множеством факторов, среди которых немаловажными являются размер и форма частиц порошка; гранулометрический состав в значительной степени определяет режимы гермохимических реакций, поэтому анализ дисперсности материалов должен предшествовать технологическому процессу. Закон распределения размеров и форма частиц оказывают большое влияние на многие важные физические и электрические свойства.

Особое внимание уделяется также совместимости различных функциональных материалов. Требования совместимости сводятся к тому, чтобы материалы проводников и диэлектриков не вступали в реакцию, которая может повлиять на их характеристики.

Для осуществления трафаретной печати пасты должны обладать хорошими полиграфическими свойствами. Воспроизводимость процесса при этом определяется вязкостью пасты. Ещё одним важным фактором является соответствие КТР подложки и материала наносимой пленки.

Требуемые физические и электрические свойства толстых плёнок проявляются в результате химических реакций, протекающих при вжигании. Контроль процессов вжигания дает возможность подобрать нужный температурный профиль по электрическим характеристикам подслоённых элементов.

Таким образом, направление микроэлектроники - изготовление массивной части микросхем и микросборок методами толстоплёночной технологии - для целенаправленного развития требует большого количества методов контроля и изучения материалов (компонентов, композиций) и процессов их обработки. Методы имеют множество научно-технических направлений и анализ каждого - отдельно решаемые задачи.

Исходные материалы композиционных паст применяются в порошковом состоянии. В зависимости от поставленной цели используются следующие методы измерения и определения параметров порошков, которые делятся на пять групп: классификационная, седиментационная, центрифугирования, оптических методов, электрических методов.

На основе анализа результатов исследований был предложен следующий алгоритм ДНК проводниковых паст (рис. 1).

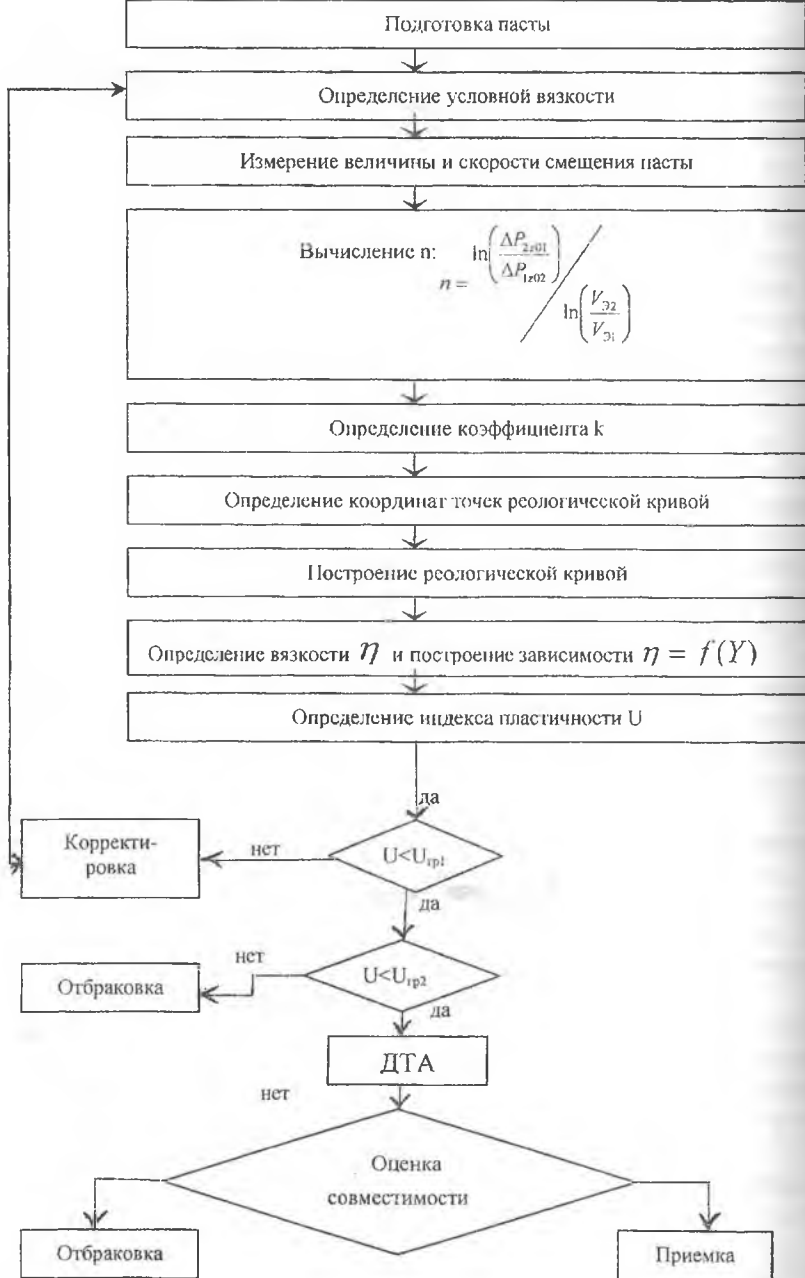


Рис. 1. Алгоритм ДНК паст