

РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ – ВАЖНЫЙ ШАГ НА ПУТИ К ПОЛНОЦЕННОМУ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ ЭКБ

А.Алексеев, к.ф.-м.н. sales@semiteq.ru

Сегодня перед нашей страной стоят серьезные задачи по увеличению объема выпуска электронной компонентной базы (ЭКБ) по критически важным направлениям создания продукции гражданского, специального и двойного назначения. Производство современной ЭКБ базируется на постоянно развивающихся технологиях, которые, в свою очередь, неразрывно связаны с функциональными возможностями специального технологического оборудования (СТО). В России есть компании, предлагающие высокотехнологичную продукцию мирового уровня. Одна из них – ЗАО "НТО" (г. Санкт-Петербург), которое производит сверхвысоковакуумное оборудование.

Решение задач импортозамещения по линии ЭКБ следует сегодня рассматривать не только как разработку аналогов конкретных электронных компонентов, но и в большей степени как создание технологического базиса, позволяющего проектировать и производить в России электронные компоненты с заданными техническими и эксплуатационными характеристиками. Реализации такого подхода в значительной мере будут способствовать создание и развитие производства отечественного технологического оборудования.

Особого внимания заслуживает вопрос организации прорывных исследований – так называемых опережающих разработок. Их проведение при отсутствии собственных компетенций по созданию СТО будет сдерживаться. Основная причина в том, что новые технологии, как известно, жестко привязаны к современным возможностям оборудования. А поставки в нашу страну новейших его видов, позволяющих обеспечить ощутимые технологические преимущества, как показывает практика, так или иначе ограничиваются.

Создание любой новой разработки – сложный, длительный и крайне затратный процесс. Для реализации такого проекта необходимо не только иметь отличную команду профессионалов,

но и понимать задачи и проблемы, актуальные для конечных заказчиков оборудования. **Научное и технологическое оборудование (ЗАО "НТО")** – единственное предприятие в России, которое под брендом SemiTEq разрабатывает и производит комплекс сверхвысоковакуумного оборудования мирового уровня. Продукция НТО предназначена для эпитаксиального выращивания полупроводниковых наногетероструктур и проведения основных технологических операций планарного цикла в рамках НИОКР, мелкосерийного и серийного производства приборов наноэлектроники, полупроводниковой микро- и оптоэлектроники.

Ключевой компетенцией компании является разработка и производство сверхвысоковакуумных систем молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ) для полупроводниковых материалов A^3N , A^3B^5 и широкозонных A^2B^6 . Системы SemiTEq широко используются за рубежом, в частности, в лабораториях Канады, Индии, Республики Беларусь. За годы работы на рынке предприятие успешно реализовало более 20 сложных комплексных проектов поставки и технологического запуска систем молекулярно-лучевой эпитаксии.

Основу конкурентного преимущества продукции SemiTEq составляет комплексный подход к разработке и поставке оборудования вместе с базовыми

технологическими процессами, которые позволяют реализовать концепцию быстрого производственного запуска. Специалисты с более чем 20-летним опытом предлагают уникальные решения под конкретные задачи пользователя. При этом выпуск каждой системы, включающей в себя ноу-хау компании, сопровождается получением патентов.

Работы по созданию сложнейших с производственной точки зрения систем МЛЭ начались в компании в 1990-е годы с глубокой модернизации установок советского образца. Первая собственная система ЭПНЗ, предназначенная для выращивания нитридов III группы, появилась в 2004 году, а уже через год была выпущена первая серийная система новой серии STE.

В настоящее время ЗАО "НТО", одна из немногих в России компаний, которая продолжает разрабатывать принципиально новые виды установок, а также инвестирует в решения, позволяющие улучшать системы, входящие в базовую продуктовую линейку. В апреле 2015 года ЗАО "НТО" выпустило усовершенствованную систему молекулярно-лучевой эпитаксии SemiTEq STE35. Базовая версия установки STE35, сконфигурированной для роста материалов A^3B^5 на подложках диаметром до 100 мм, была разработана и введена в эксплуатацию в 2007 году. На сегодняшний день несколько систем данной конфигурации эксплуатируется российскими исследовательскими центрами и предприятиями радиоэлектронной отрасли. Большой опыт применения системы в различных условиях, тесная кооперация с конечными пользователями позволили специалистам компании модернизировать конструкцию установки.

Теперь основу обновленной системы составляет принципиально новая ростовая камера, обеспечивающая возможность решения сразу нескольких задач:

- уменьшить количество портов для подачи азота. Для удобства обслуживания все они расположены на крышке камеры;
- объединить две криопанели для повышения эффективности потребления жидкого азота;
- увеличить количество портов для установки источников материалов;
- обеспечить полный визуальный контроль над источниками материалов и заслонками за счет увеличения количества смотровых окон.

Специалисты ЗАО "НТО" отмечают, что производительности данных машин уже недостаточно для удовлетворения возрастающих потребностей российских предприятий в эпитаксиальном материале (прежде всего речь о GaAs и СВЧ-применении).



Система молекулярно-лучевой эпитаксии SemiTEq STE35

Сейчас появляется необходимость в отечественном оборудовании средней производительности ($3 \times \varnothing 100$ мм, $1 \times \varnothing 150$ мм в одном процессе), которое экономически более эффективно, чем высокопроизводительные установки зарубежного производства, рассчитанные на массовый выпуск однотипных эпитаксиальных структур для изделий коммерческой электроники. Создание импортозамещающего аналога производственно-ориентированной установки МЛЭ – одна из наиболее актуальных и важных задач, решение которой обеспечит технологическую безопасность РФ на ближайшую перспективу.

Разработки такой сложности требуют существенных инвестиций в проект. И государство сегодня как никогда заинтересовано в развитии данного сегмента отечественного рынка. В 2014 году впервые за долгое время отрасль электронного машиностроения для создания ЭКБ была включена департаментом радиоэлектронной промышленности Минпромторга России в перечень приоритетных направлений для государственной поддержки в рамках подготовки Государственной программы "Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на период 2013–2025 годы". ЗАО "НТО" активно участвовало в разработке дорожной карты развития направления в качестве представителя сообщества отечественных производителей СТО.

Таким образом, впервые за долгие годы, несмотря на внешнеполитические и экономические проблемы, у России появился шанс вдохнуть новую жизнь в отрасль электронного машиностроения для ЭКБ. Эти изменения должны быть реализованы за счет продуманной кооперации государства и бизнеса, алгоритм которой заложен в Подпрограмме 4 "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники в области электронного машиностроения на период до 2025 года". ●