Михайлов Михаил Николаевич
аспирант факультета (института) экономики, управления и права, Московский институт электронной техники (национальный исследовательский университет)
amnip@yandex.ru

проект кластера микроэлектромеханики в зеленограде

организационное обеспечение процессов разработки и производства микроэлектромеханических систем на основе кластерного подхода

Аннотация

В статье представлена модель кластера микроэлектромеханических систем, разработанная для реализации в городе Зеленограде, определена его структура, проведена оценка научно-технического и производственного потенциала, выявлены будущие участники и потребители продукции кластера.

Ключевые слова: высокие технологии, научно-технические инновации, кластерный проект, микромеханика, кластер, производство, fables-компании

Одним из признанных в мировой практике инструментов повышения темпов экономического развития и конкурентоспособности являются кластеры.

Динамика экономического роста сегодня в России возможна, прежде всего, на основе достижения синергетического и мультипликационного эффекта связей. Именно кластерные инициативы сегодня могут составить основу развития промышленного ядра России.

Реализация кластерного проекта в Зеленоградской области направлена на решение задач замещения изделий МЭМС-технологий (микроакселерометры, микрогироскопы и др.), в том числе спецназначения, закупаемых по импорту, продукцией малых предприятий города Москвы.

Также целями проекта является создание условий для повышения конкурентоспособности и продвижения отечественного товаропроизводителя на внешнем и внутреннем рынках, активизация и поддержка развивающегося кластера инновационной продукции (стимулирование кооперации и частной предпринимательской инициативы фирм, участников кластера), формирование полного цикла разработка – производство – продажи МЭМС-продукции, распространение ноу-хау,

технологий, включая организационную, по всей системе взаимосвязей в кластере.

Кластер микромеханики: общая информация и структура

1. Общая информация по микромеханическому кластеру г. Зеленоград

MEMS – микроэлектромеханические системы (microelectromechanical systems) – это одно из современных научных и технологических направлений, активно развиваемые в мире.

MEMS – это соединение механики и полупроводниковой электроники, которые используются в малогабаритных микрокомпонентах. Под технологиями изготовления MEMS-устройств подразумеваются традиционные технологические циклы изготовления интегральных схем, адаптированные для создания трехмерных механических структур, а именно: объемная микрообработка, поверхностная микрообработка.

Микромеханические приборы имеют широкое применение. Их можно встретить в ряде оптических устройств, оптических сетях, в компьютерных игровых джойстиках, струйных принтерах, проекционных дисплеях, сотовых телефонах, микрогироскопах, биометрических системах контроля доступа, например, к ядерному оружию, медицинское оборудование/системы направленного действия медикаментов, и т.д.

О перспективности микромеханики говорит то, что мировой рынок MEMS растет ежегодно на 50%.

По оценкам экспертов, доля MEMS-устройств, используемых в устройствах бытовой электроники, в ближайшие годы вырастет с 6% до 22%.

2. Структура кластера микромеханики в Зеленограде

В России в отношении микромеханики сложилось следующее положение. Микромеханикой занимались предприятия, не связанные с микроэлектроникой. Разработчики шли от механики, которая имела устоявшиеся школы и приоритетные на мировом уровне результаты, о чем свидетельствуют наши достижения в области ракетной техники и космонавтики. Попытки получить серьезные результаты в области микромеханики были неудачными. Однако у ряда предприятий накоплен определенный задел в области разработки и расчетов оригинальных конструкций микромеханических систем, в области разработок аналоговых прецизионных схем управления, а также в области микроэлектронных технологий.

В Зеленограде складывается благоприятная ситуация для создания кластера по разработке и производству микроэлектромеханических систем.

Ядро МЭМС кластера (*см. рис. на с. 164*) состоит из ряда академических исследовательских учреждений, разработчиков, фабрики foundry, поставщиков, потребителей, профессиональных объединений, фасилита-

динамика экономического роста сегодня в России возможна, прежде всего, на основе достижения синергетического и мультипликационного эффекта связей



Рис. Структура кластера микроэлектромеханики, который будет создаваться в Зеленограде

тора, расположенных в Зеленограде, а также партнеров и потребителей в регионах.

Характеристики будущего кластера

1. Научно-исследовательский потенциал кластера микромеханики

В значительной степени научно-исследовательский потенциал кластера представлен проектно-технологическим комплексом по разработке и производству полупроводниковых СБИС в составе 2-х технологических отделений – процессного и маршрутного, 9 дизайнерских центров проектирования СБИС и полупроводниковых приборов.

Общая численность проектно-технологического комплекса – 250 ИТР.

Имеется оборудование для исследований, измерений и испытаний структур и микросхем в целом. Имеются рабочие станции для проектирования СБИС (116 рабочих мест). У специалистов есть опыт в постановке новых технологий.

2. Характеристика производственного оборудования, инфраструктуры

Одним из основных факторов, влияющим на эффективность производства является объем выпуска продукции, который в свою очередь определяется мощностью и сбалансированностью технологических линий. В настоящий момент для производства МЭМС продукции может быть использована существующая линия, на которой массово производятся полупроводниковые изделия.

Технологический уровень – второй фактор повышения эффективности производства. В настоящее время технологический партнер – участник потенциального МЭМС кластера в качестве фабрики foundry располагает оборудованием, которое может обеспечить выпуск более 4 тыс. пластин в месяц с уровнем до 0,5 мкм.

Качество и надежность выпускаемых изделий отвечают современным требованиям. Предприятие сертифицировано на соответствие требованиям стандарта Минобороны РФ (ВОЕНСЕРТ) и Международным стандартам качества серии ISO 9001, испытательный центр предприятия внесен в Российский реестр испытательных центров, где проводятся квалификационные и периодические испытания выпускаемой продукции.

3. Производственные мероприятия кластера микромеханики:

– создание координационного совета по реализации проекта «МЭМС кластер»;

– формирование ряда технических заданий;

– разработка МЭМС технологии, включая комплекты технологической документации;

– разработка проекта и ТЭО участка специальных операций МЭМС технологии коллективного пользования;

– разработка пилотного изделия микромеханики;

– проведение маркетинговых исследований внешнего рынка;

– приобретение оборудования, подготовка и запуск участка специальных операций МЭМС технологии коллективного пользования;

– разработка проекта (комплект нормативной документации) работы предприятий в режимах «кремниевая мастерская» и fabless.

4. Рынки сбыта продукции кластера

Потенциальные потребители и области применения микромеханических инерциальных датчиков и систем: автомобилестроение, авиация, мор-

ской и речной флот, космос, нефте- и продуктопроводы, робототехника, спорт, медицина, системы виртуальной реальности, бытовая техника.

5. Ожидаемые результаты функционирования кластера:

– отработка технологии взаимодействия предприятий внутри кластера;

– повышение конкурентоспособности малых предприятий – участников кластера и их продукции;

– разработка микроэлектромеханической (МЭМС) технологии и организация производства дешевых электронных устройств микроакселераторов и микрогироскопов;

– разработка интегральной МЭМС технологии и организация производства датчиков первичной информации о параметрах движения;

– подготовка предприятий малого бизнеса к работе в режимах «кремниевая мастерская» и fabless-компания. Подготовка участка специальных операций МЭМС технологии, включая измерения на базе малого предприятия;

– создание новых предприятий и подготовка общего для кластера локального брэнда.

Перспективы

Объем продаж МЭМС составляет около 10 млрд долларов в год. Производство основано на интеграции массовых, типовых микроэлектронных процессов для МЭМС, что лежит в пределах существующих в кластере технологий. Очень малые размеры корпусов, высокая стойкость к ударам и ценовой отрыв (на 2 порядка) обеспечивают МЭМС приборам конкурентное превосходство. Потенциальными участниками кластера подготовлен проект «Разработка и реализация плана практических мероприятий развития МЭМС-кластера». В реализации проекта заинтересованы государственные стратегические организации.

Литература

1. Porter M.E., Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. – New York: Free Press, 1980.

2. Портер М. Конкуренция. Пер. с англ.: – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.

рп

Mikhail N. Mikhailov
Postgraduate Student, Faculty of Economics, Management and Law, Moscow Institute of Electronics – National Research University

Organizational Support for Development and Production of Micro-Electromechanical Systems Based on Cluster Approach

Abstract

The paper describes a model for a cluster of micro-electromechanical systems designed to be realized in Zelenograd. Its structure is defined, its scientific, technological and production potential is estimated, and the future participants and consumers of its products are outlined.

Keywords: hi-tech, scientific and technological innovations, cluster project, micromechanics, cluster, production, foundry, fables-companies