

Реализация режима «foundry/fabless» в условиях реального производства.

С.И. Волков, Е.С. Темников,

Причины и следствия разделения функций

Проблемы узкой специализации:

- Производственная база ориентирована на поддержку ограниченного числа технологий – Каждый изготовитель ориентирован на производство изделий определенных конструктивно-технологических семейств
- Ориентация на единственного изготовителя резко ограничивает возможности разработчика
- Ориентация на единственного разработчика резко ограничивает номенклатуру и качество реализуемых проектов

Аутсорсинг – общемировая тенденция расширения возможностей за счет привлечения сторонних ресурсов – следствия:

- Появление разработчиков микросхем, не обладающих собственной производственной базой
- Появление изготовителей микросхем, не обладающих возможностями их проектирования
- $N_{\text{разработчиков микросхем}} \gg N_{\text{изготовителей}}$

Практика и проблемы

Проблемы отсутствия нормативной базы – особенности взаимоотношений в коммерческом секторе:

- Работа по правилам, предлагаемым исполнителем
- Размытость зон ответственности разработчика и изготовителя
- Ориентация исполнителя на разовый коммерческий результат
- Неподконтрольность качества проектов сложнофункциональных СБИС со стороны изготовителя
- Возможность неподконтрольного изменения изготовителем технологических процессов – отсутствие гарантий неоднократного изготовления в течение длительного времени

Такие правила работы в коммерческом секторе неприемлемы при решении задач в области обороноспособности и атомной энергетики

Практика и проблемы (продолжение)

Отечественная практика – работа на формальной основе РД 11 0723 и ОСТ В 11 1010 с «важным» уточнением:

по правилам поставки микросхем поставлялся объект с неопределенными свойствами

...Департамент Министерства обороны по закупке электронных компонентов столкнулся с проблемами, которые едва ли предвидели отцы-основатели системы QML – проблемами аутсорсинга, в первую очередь, работы в режиме fab-less и с использованием «банков кристаллов».

Майкл Дж. Сэмпсон, руководитель Программы НАСА по электронным и электротехническим компонентам (NASA EEE Parts Program) (Презентация для Группы Министерства Обороны по планированию в микроэлектронике (Defense Microcircuit Planning Group – DMPG, 23 сентября 2004г., Коламбус, Огайо)

ВРЕМЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПРИ
ВЗАИМОДЕЙСТВИИ РАЗРАБОТЧИКА МИКРОСХЕМ И
ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПЛАСТИН С КРИСТАЛЛАМИ
ЗАКАЗАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

ВРЕМЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

**Изделия электронной техники, квантовой электроники
и электротехнические военного назначения.**

**ПЛАСТИНЫ С КРИСТАЛЛАМИ ЗАКАЗАННЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Сроки введения – 01.07.2009г.

Базовый технологический процесс: неразрывное единство четырех элементов

- **единый маршрут изготовления и одинаковые режимы технологических операций (комплект технологических документов на базовый процесс)**
- **единые методы, средства и критерии контроля технологического процесса (универсальный параметрический монитор)**
- **единые правила проектирования (конструктивно-технологические ограничения) для конкретных применений**
- **подконтрольный (стабильный) технологический процесс**

Пластины с кристаллами заказанных элементов для изготовления микросхем

№ 7

0,5 мкм

ЭПИ

1867ВЦ2Т

1867ВЦ4Т

1867ВЦ3Ф

1867ВЦ1Ф

1302КН1Т

1302КН2Т

1302КН3Т

0,5 мкм

КНИ

1851ВЕ51У

1874ВЕ05Т

1620РУ10У

1620РЕ4У

0,35 мкм

ЭПИ

5576ХС1Т

5576ХС2Т

5573ИН1У

5573АП1Т

5518АП2Т

1875ВД2Т

5574ИН1У

5574ИН3У

5574ИН4У

5574АП5У

5574ИР1У

5574ИР2У

НИИСИ РАН

Направления совершенствования нормативных документов

- 1 Контроль стабильности производственного процесса (аналог периодических испытаний)
- 2 Регламентация отношений «изготовитель – разработчик» в постконтрактный период
- 3 Порядок прекращения поддержки базового технологического процесса (на основе принципов ГОСТ В15.801)

Проблема морального старения технологических процессов:

**сегодня нормативные документы не позволяют
компенсировать отказ от поддержки процесса
созданием страховых запасов кристаллов**

Нормативный документ	Максимальное время хранения, месяцев	Условия хранения
ОСТ В 11 0998	1,5	По РД 11 0274
ОСТ В 11 1010	18	В упаковке поставщика на складе с контролируруемыми условиями
Временное положение...	12	В упаковке поставщика на складе с контролируруемыми условиями

Создание страховых запасов – микросхем или кристаллов?

«Использование принципа *die banking* дает возможность потребителям поддерживать необходимый запас соответствующих комплектующих изделий в течение 10 лет (а в ряде случаев, и более). Храня комплектующие изделия в их *наиболее дешевом статусе* (то есть, в виде отдельных кристаллов или на пластине), мы гарантируем возможность их сборки и испытаний в ситуациях, наиболее удобных для потребителей».

(Universal Enterprise)