



Акционерное общество «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»

Акционерное общество
«Центральное конструкторское бюро автоматики»



VIII Всероссийская научно-техническая конференция «РОССИЯ МОЛОДАЯ: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – В ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

Развитие отечественной технологии производства электронных компонент СВЧ диапазона

Инженер 1 кат., А.Л. Ворожцов

Омск 2019

Небольшой эпиграф

«...Налицо какое-то массовое непонимание того, что на самом деле происходит в игре. И это приводит людей, которые управляют командами, к неправильному управлению. ...В бейсболе средневековое мышление...»



«Человек, который изменил всё»
(англ. Moneyball), фильм 2011 г.

1. Становление полупроводниковой промышленности.

Период: с середины 50-х до середины 80-х.

Характерные черты: главенство конструкции над технологичностью, малая номенклатура электронных компонент при их больших тиражах.

Технология: базовая (прототип)

Организационная модель предприятий: IDM. Уровень кооперации низкий. Всё направлено на изготовление своими силами и в одном месте.

Рынок: монополизирован корпорациями-гигантами Intel, Siemens, и т.д.

2. Современный этап.

Период: с 90-х по настоящее время.

Характерные черты: главенство технологичности над конструкцией, большая номенклатура электронных компонент при их малых тиражах.

Технология: базовая (стандартизированная)

Организационная модель предприятий: fabless/foundry. Уровень кооперации высокий. Всё направлено на развитие своей специализации и разделение производства и проектирования.

Рынок: демонополизирован.



IDM (Integrated Device Manufacture, «комплексный производитель») модель при которой, компания сама занимается разработкой, производством и продажей готовых изделий. Примером успешной реализации IDM модели из ныне действующих организаций является компания Intel (США).

Отечественный термин – «Научно-технологический комплекс», «Технопарк»

Fabless («бесфабричная») — модель организации бизнеса в электронной промышленности, при которой компания-производитель специализируется только на разработке и продаже микроэлектроники, но не имеет собственных производственных мощностей. Одним из основоположников такого подхода является компания Xilinx (США)

Отечественный термин – «Дизайн-центр»

Foundry («кремниевая мастерская») – модель, при которой компании, как правило, не занимаются проектированием (дизайном), концентрируясь на изготовлении пластин и тестировании полученного продукта. Первой такой компанией в мире стала компания TSMC (Тайвань)

Отечественный термин – «Фаундри» ???

Схема IDM







Модель IDM: конструкция - **базовый чертеж** - типовой тех.процесс:

1. Физический уровень - геометрия (*описываются все элементы*)
 - Длина, ширина, высота (толщина)
2. Электрофизический уровень (*описываются отдельные элементы*)
 - Емкость, индуктивность, электрическое сопротивление

Модель fabless/foundry: конструкция - **PDK (Process Design Kit)** – стандартизированный тех.процесс:

1. Физический уровень – геометрия (*описываются все элементы*).
 - Длина, ширина, высота (толщина)
2. Электрофизический уровень (*описываются все элементы*)
 - Емкость, индуктивность, электрическое сопротивление
3. Радиотехнический уровень. (*описываются все элементы*)
 - S-параметры



1. Предварительная проработка «технологического маршрута» (*номенклатура основных выходных характеристик, технологический маршрут*)
2. Отработка базового технологического процесса (*тестовые структуры и технические требования к ним*)
3. Настройка базового технологического процесса (*оптимизация, демонстрация, испытания*)
4. Характеризация технологического процесса (*правила проектирования, параметрический монитор, стат. описание*)
5. Стабилизация базового технологического процесса (*повышение точности, сужение контрольных границ*)



1. Временное положение. Порядок выполнения работ при взаимодействии разработчика микросхем и изготовителя пластин с кристаллами заказанных элементов. – М.: 22 ЦНИИИ МО РФ, 2009.
2. Временное положение. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Пластины с кристаллами заказанных элементов. Общие технические условия. – М.: 22 ЦНИИИ МО РФ,



НОВОСТИ

21.01.2015

Разработка проекта национального стандарта «Микросхемы интегральные. Порядок взаимодействия разработчика микросхем и изготовителя пластин с кристаллами заказанных элементов».



20 января 2015 года в ОАО «ЦКБ «Дейтон» прошло техническое совещание специалистов по разработке национального стандарта на 2015 год по теме «Микросхемы интегральные. Порядок взаимодействия разработчика микросхем и изготовителя пластин с кристаллами заказанных элементов».

Временные положения от 2009 года прекратили своё действие в 2017 году.

ГОСТ на их основе принят не был.

[Вернуться к списку](#)

Результаты поиска

Наименование проекта, вид работы	Разработчик	Срок предст. уведомл.	Предст. оконч. редакции	Срок утвержд. РТР
 Микросхемы интегральные. Порядок взаимодействия разработчика микросхем и изготовителя пластин с кристаллами заказанных элементов. Разработка ГОСТ Р	ОАО "РНИИ "Электронстандарт"	02.2015	11.2015	09.2016

Страницы: 1 Предыдущая | Следующая . Найдено результатов - 1



Дальнейшее развитие отечественной технологии производства электронных компонент СВЧ диапазона сдерживает приверженность ключевых игроков к организационной модели прошлого века, к сожалению, малоэффективной в настоящее время:

1. IDM позиция государства

- Отсутствие нормативной базы регламентирующей взаимодействие дизайн-центров (fables) и фабрик (foundry)
- Финансирование разработок отдельно взятых изделий, а не разработок стандартизированных технологий, в том числе и в рамках импортозамещения;

2. IDM позиция инженерно-технологического персонала на действующих предприятиях



1. Зверев А.В., Попов В.В., Филаретов А.Г., Чалый В.П. Модели организационного развития предприятий полупроводниковой промышленности. // Электроника НТБ. 2011. №4. С. 107 – 109.
2. Пушница И., Токмаков О., Красовицкий Д., Фазылханов О., Филаретов А., Чалый В. Статистический учет естественной изменчивости технологических процессов. // Электроника НТБ. 2015. №4. С. 88-93
3. И.С. Пушница, С.И. Стрельников, О.Р. Фазылханов, А.Г. Филаретов. Практика разработки и верификации инструентов проектирования (PDK) СВЧ МИС // Обмен опытом в области создания сверхширокополосных радиоэлектронных систем (СВЧ – 2018): материалы VII Всерос. науч.-техн. конф. (Омск, 17–18 апр. 2018 г.)
4. С.И. Волков, Е.П. Волошина Организация производства микроэлектронной продукции на технологическом комплексе НИИСИ РАН, // «Труды НИИСИ РАН», 2013 г., №1
5. А.В.Аникин, С.В.Дёмин, А.А.Столяров. Проблемы разработки и реализации базовых технологических процессов на технологическом комплексе НИИСИ РАН, «Труды НИИСИ РАН», 2014 г., №1:
6. Временное положение. Порядок выполнения работ при взаимодействии разработчика микросхем и изготовителя пластин с кристаллами заказанных элементов. – М.: 22 ЦНИИИ МО РФ, 2009.
7. Временное положение. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Пластины с кристаллами заказанных элементов. Общие технические условия. – М.: 22 ЦНИИИ МО РФ, 2009



Акционерное общество «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»

Акционерное общество
«Центральное конструкторское бюро автоматики»



Авторы:
Инженер 1 категории, Александр Леонидович Ворожцов

644027, Россия, г. Омск
проспект Космический 24а
e-mail: ckba@omsknet.ru
www.ckba.net
тел.: +7 (3812) 53-98-30
факс: +7 (3812) 57-19-84