



Акционерное общество «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»

Акционерное общество
«Центральное конструкторское бюро автоматики»



Омский научный семинар
«Современные проблемы радиофизики и радиотехники»

Развитие технологии производства отечественной СВЧ электроники

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 неправильной оценке игроков и неправильному управлению...

... В бейсболе средневековое мышление. Они задают неправильные вопросы...»



Фрагмент диалога киноперсонажей Питера Бренда (справа) и Билли Бина (слева)

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



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»

Fables («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» ???



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.

Схема IDM







Модель IDM: Параметры описывающие интегральные (топологические) элементы на уровне базового чертежа:

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

Модель fabless/foundry: Параметры описывающие интегральные (топологические) элементы на уровне PDK (Process Design Kit):

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



Непрерывное единство 4-х элементов:

1. Единый маршрут изготовления и одинаковые режимы технологических операций (единый комплект технологических документов на базовый процесс);
2. Единые методы, средства и критерии контроля технологического процесса (универсальный параметрический монитор, единая система, методы и критерии операционного контроля);
3. Единые правила проектирования (конструктивно-технологические ограничения);
4. Стабильный (подконтрольный) технологический процесс.

Этапы перехода к базовому техпроцессу



1. Предварительная проработка «технологического маршрута»
2. Отработка базового технологического процесса
3. Настройка базового технологического процесса
4. Характеризация технологического процесса
5. Стабилизация базового технологического процесса



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,



[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

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 совещания 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.

По материалам [4, 5]



Дальнейшее развитие технологии производства отечественной СВЧ электроники сдерживает приверженность к организационной модели прошлого века неэффективной в настоящее время:

1. IDM позиция государства

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

2. IDM позиция инженерно-технологического персонала на действующих предприятиях



1. Lim J.A. Fan-out Wafer Level eWLB Technology as an Advanced System-in-Package Solution / J.A. Lim, V. Pandey, A. Kyaw Oo, A. Yong // International Wafer Level Packaging Conference, San Jose, CA, 2017.
2. Иванов А.А. Миниатюризация широкополосных трактов промежуточной частоты / А.А. Иванов, И.М. Петренко // Обмен опытом в создании сверхширокополосных радиоэлектронных систем: сборник докладов научно технической конференции. — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010.
3. Dorsch J, Integrated Passives Market Gets Active / Jeff Dorsch // Semiconductor Engineering. October 9 2017. <https://semiengineering.com/integrated-passive-devices-get-active-look>
4. Azemar J. Thin-Film Integrated Passive Devices / Jerome Azemar, Mattin Grao, Amandine Pizzagalli // Market & Technology report - January 2018
https://www.i-micronews.com/images/SAMPLES/PACKAGING/Thin-Film_Integrated_Passives_Devices_report_2018_Sample.pdf (дата обращения 19.02.2018)
5. Miniaturized Ultra-Wideband band-pass-filter from silicon integrated passive device technology / Kai Liu ; STATS ChipPAC, Inc, Tempe AZ, 85284, USA ; Robert C. Frye ; Roger Emigh, Microwave Symposium Digest, 2009. MTT '09. IEEE MTT-S International <http://ieeexplore.ieee.org/document/5165882/>



6. Practical Integrated Passive Device Technology on GaAs / Cong Wang, Won-Sang Lee and Nam-Young Kim Kwangwoon University, Seoul, Korea, NanoENS Co. Ltd., Gyeonggi, Korea, June 14, 2012 <http://www.microwavejournal.com/articles/17680-practical-integrated-passive-device-technology-on-gaas?v=preview>
7. IPD datasheet / STATS ChipPAC, Inc <http://www.statschippac.com/~media/Files/Package%20Datasheets/IPD.ashx> (дата обращения 19.02.2018)
8. Calvez C. New millimeter wave packaged antenna array on IPD technology / C. Calvez, C. Person, JP. Coupez, F. Gallée, H. Ezzeddine, A. Cathelin, D. Belot // Silicon Monolithic Integrated Circuits in RF Systems (SiRF) 11-13 Jan. 2010, New Orleans, LA, USA
9. IPD Products Databook 2nd Edition, Rev 03/2017 // http://www.statschippac.com/documentlibrary/IPD_Databook_2nd_ed.pdf (дата обращения 19.02.2018)
10. Integrated passive devices https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_passive_devices (дата обращения 19.02.2018)
11. Бохэннэн К. Эффективное проектирование пассивных цепей / К. Бохэннэн, Д. Декоски // Компоненты и технологии. - 2006, Вып. 10.



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