

# Основные модели и требования к инжиниринговым центрам

*Круглый стол «Современные инжиниринговые центры в  
России»*

*ИННОПРОМ-12*

Кузнецов Л.В., привлеченный эксперт ЦСР-СЗ

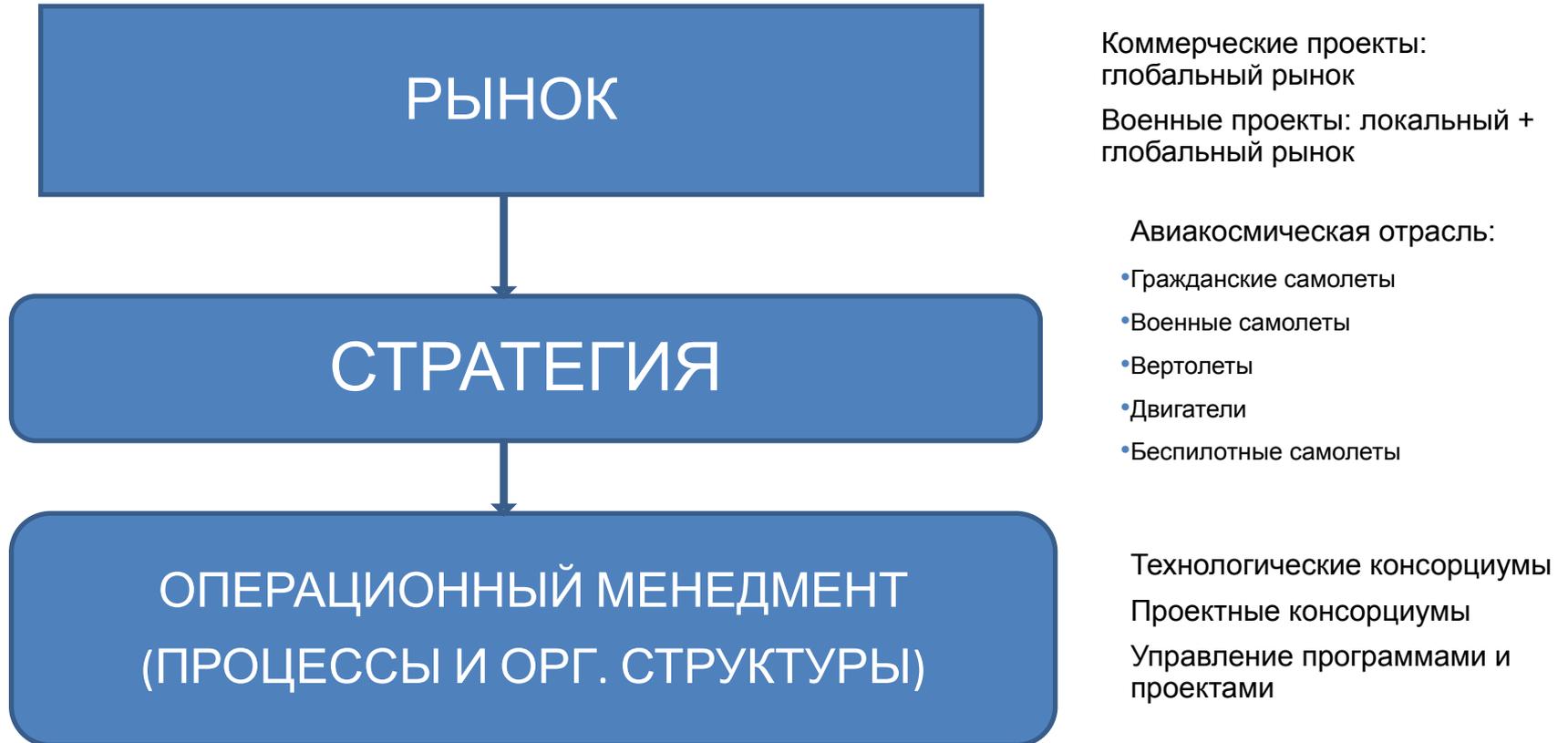
г. Екатеринбург

12 июля 2012 г.

# Основные вопросы презентации

- Современные подходы к инжинирингу крупных технических систем в машиностроительной отрасли
  - Технологические консорциумы
  - Управление программами и проектами
  - Современные подходы к Управлению программами и проектами
  - Процесс
  - Организационная структура проекта
- Проблемы внедрения
- Заключение и выводы

# Условия для успешной реализации программ необходимо 3 условия



Для успешного развития инжиниринга необходимо выполнение 3 условий: рынок, стратегия, и операционный менеджмент (процессы и орг. структуры)

# Пример: распределение работ (Make/Buy) в программе Airbus A350

A350 XWB Risk Sharing Partners  
Make / Buy distribution

A350 XWB



Make 50%

Buy 50%

Risk mitigation through balanced Make / Buy distribution  
Critical Components are kept within Airbus

# Пример: технологичекий консорциум проектов NASA

**NASA: Integrating multiple divisions, partners and suppliers in a single collaboration environment**



## PROFILE

NASA's mission is to pioneer the future in space exploration, scientific discovery, and aeronautics research

## CHALLENGE

- Enable collaboration with multiple divisions, partners and suppliers on complex programs

## SOLUTION

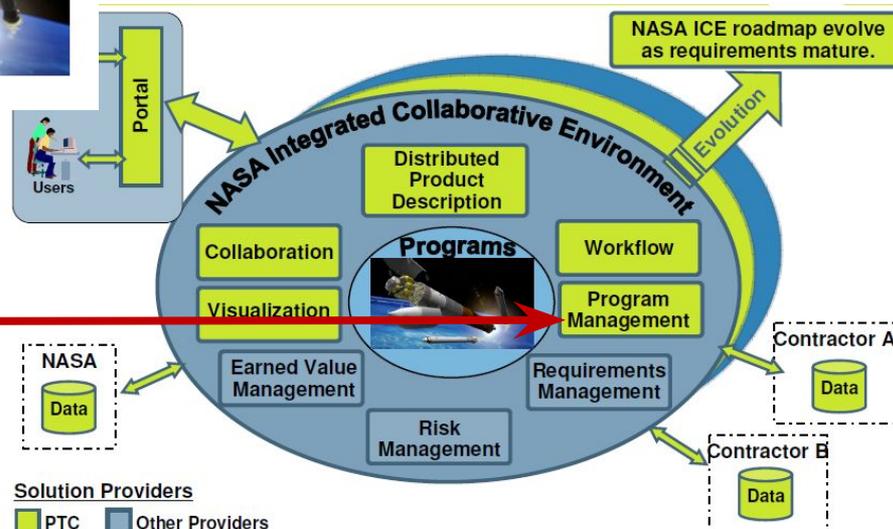
- CAD Data Management
- Configuration Management
- Data Management
- Product Structure
- Document Management
- Project Collaboration



Общие процессы

Управление программой (проектами)

Максимально стандартизированные ИТ системы



# Классификация отраслей для инжиниринга

## ■ Машиностроение (Discrete Manufacturing)

- Автомобилестроение
- Авиастроение
- Транспортное машиностроение
- Судостроение
- Энергетическое машиностроение
- Электротехническое и электронное машиностроение
- Товары народного потребления
- Дискретное производство

## ■ Крупные промышленные объекты - заводы, электростанции (Plant Design/Construction)

- Тепловая энергетика
- Гидро-энергетика
- Атомная энергетика
- Нефть-газ
- Химия

- 
- Проекты и программы (Program & Projects)
  - EPC/EPCM (Engineering, Procurement, Constructions, Management)
  - Высокая стоимость (100 млн. – 1 млрд. долл. США , продолжительность несколько лет)
  - Внутри компании / Внешняя компания (Insourcing/Outsourcing)
  - Автоматизация (ИТ)
  - Схожие лучшие практики (операционный менеджмент)

# 3 бизнес-модели для анализа инжиниринга

R & D / НИОКР

- НИР (Research)
- Проектирование и разработка (Development) Продукты (изделия)

4 направления инжиниринга

- Материалы
- Продукты (изделия)
  - Комплексный продукт – готовое изделие
  - Системы и компоненты
- Производственный инжиниринг (технология)
- Управление (менеджмент)

4 категории заказчиков – потребителей (можно применить к промышленным компаниям)

## **Инноваторы**

Пробуют все новые продукты и технологии  
Обеспечивают значительное преимущество  
Высокий процент неуспешных проектов  
Высокие затраты, отсутствие окупаемости  
Отвлечение персонала

## **Ранние внедренцы - Лидеры рынка**

Используют новые продукты и технологии  
Обеспечивают преимущество  
Более высокая цена приобретения и освоения  
Сложнее внедрение – меньше опыта

## **Рыночное большинство**

Используют проверенные и устоявшиеся технологии  
Соответствуют уровню большинства игроков рынка  
Возможность экономии на цене приобретения и освоения  
Проще внедрение за счет ранее накопленного опыта

## **«Отстающие»**

Позже используют проверенные и устоявшиеся технологии  
Не соответствуют уровню большинства игроков рынка  
Возможность существенной экономии на цене приобретения и освоения  
Проще внедрение за счет ранее накопленного опыта

# Современные подходы к инжинирингу крупных технических систем – управление программами и проектами



**VOLVO**



**BOMBARDIER**

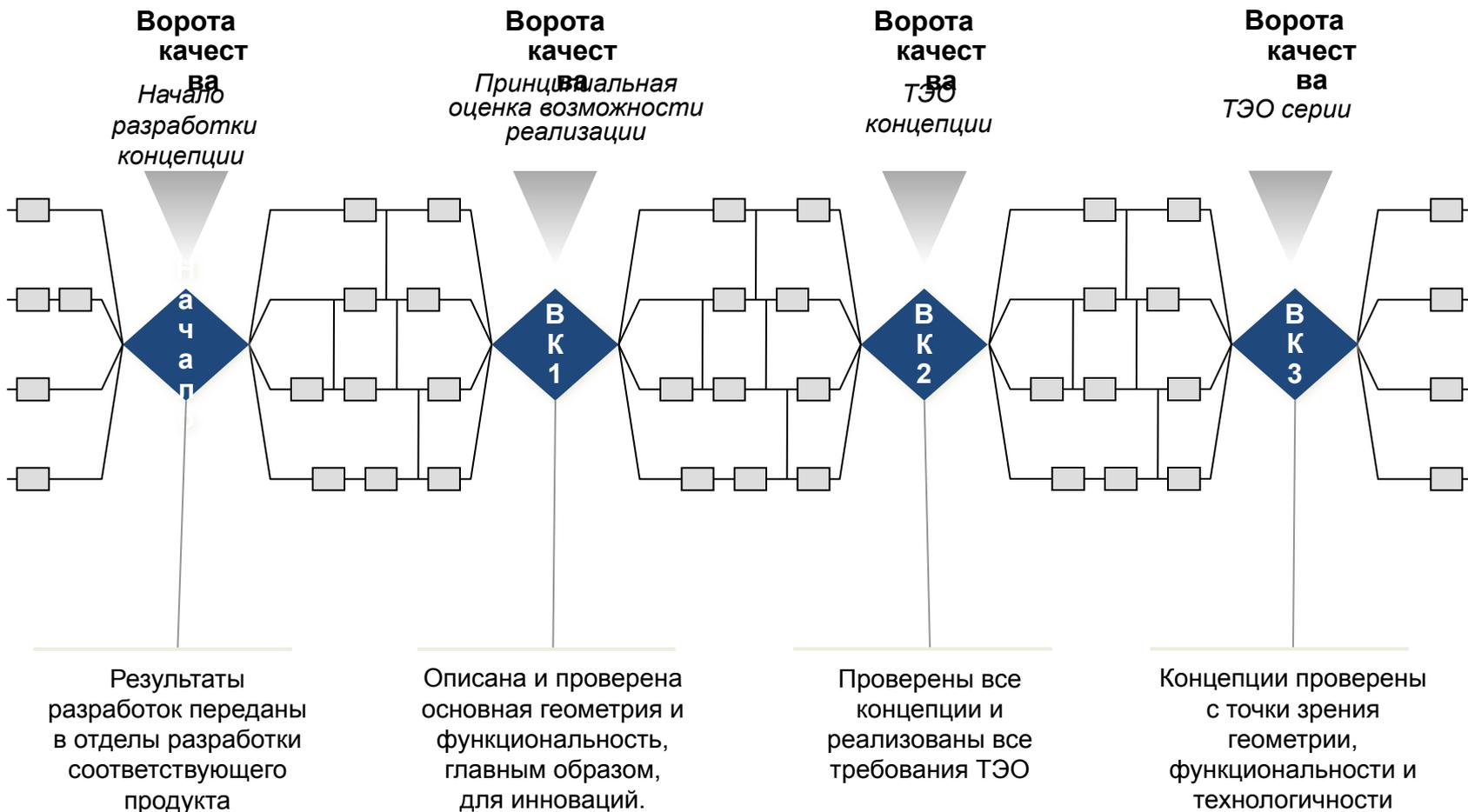


DAIMLERCHRYSLER

## Общие ключевые свойства системы управления программами и проектами

- Система управления программами и проектами (ворота качества, гейты) широко используется в многих компаниях и поставщиках
- Лидеры рынка требуют от поставщиков выполнения всех стандартов системы
- Система является развитием принципов проектного управления и часто внедряется совместно
- Система является неотъемлемой частью систем управления качеством в головных компаниях и у поставщиков
- Существует потенциал для совершенствования системы, так как разрабатываемые в продукты являются все более сложными, и необходима интеграция с мировыми и локальными поставщиками

# Структура всего процесса разработки продукта представляет собой последовательность фаз с четко определенными признаками готовности продукта (ворота). Для прохождения всех ворот необходимо выполнение конкретных требований



# В рамках всего предприятия будут созданы и унифицированы роли, которые будут нести ответственность за выполнение задач и достижение поставленных целей по разработке

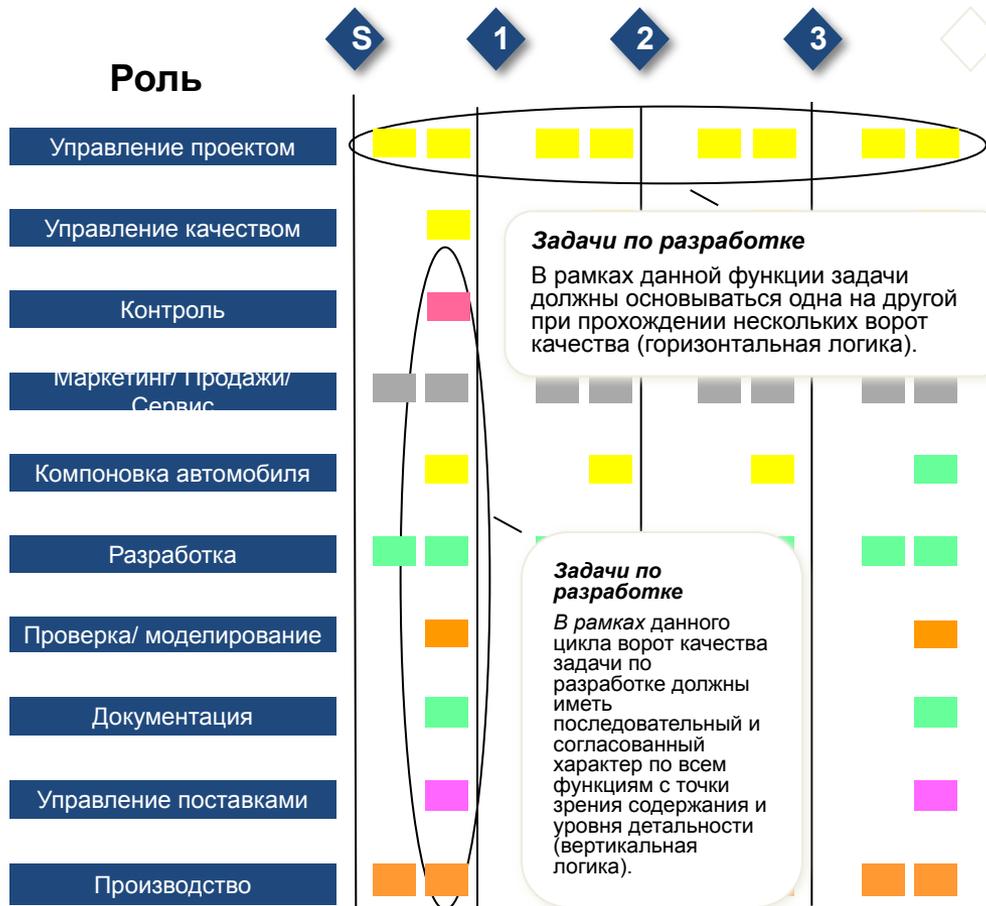


## Роли

- Роли определены в рамках предприятия
- Роли представляют все функции, участвующие в разработке продукта (интегрированный процесс разработки)
- Роли определяют навыки, опыт и полномочия для выполнения конкретных задач по разработке
- Все задачи по разработке для конкретных ворот качества присваиваются конкретной функциональной роли
- Такая присвоенная роль
  - объединяет все участвующие функции, партнеров и поставщиков
  - обеспечивает выполнение задачи
  - анализирует полученный результат совместно с утверждающим лицом
  - предоставляет отчеты о статусе
  - решает возникающие проблемы и управляет непредвиденными ситуациями

# Подробные и измеряемые задачи в процессе разработки продукта присваиваются как воротам качества, так и функциональной роли (владельцу), что в итоге представляет собой матрицу ВК и задач

## Ворота качества



## Задачи по разработке

- Определение намеченного уровня готовности в ходе разработки продукта для каждого этапа.
- Задачи подробно описаны в каталоге, который включает предпосылки, необходимые задачи и параметры измерений.
- Все задачи присваиваются конкретным функциональным ролям и воротам качества.
- Задачи должны включаться в управление и контроль проекта, в т.ч. управление рисками/ проблемами.
- Бизнес-решения принимаются при прохождении ворот качества на основании текущего уровня выполнения задачи по разработке.

# Процесс управления программой разработки нового продукта на основе системы ворот качества (PPDS)

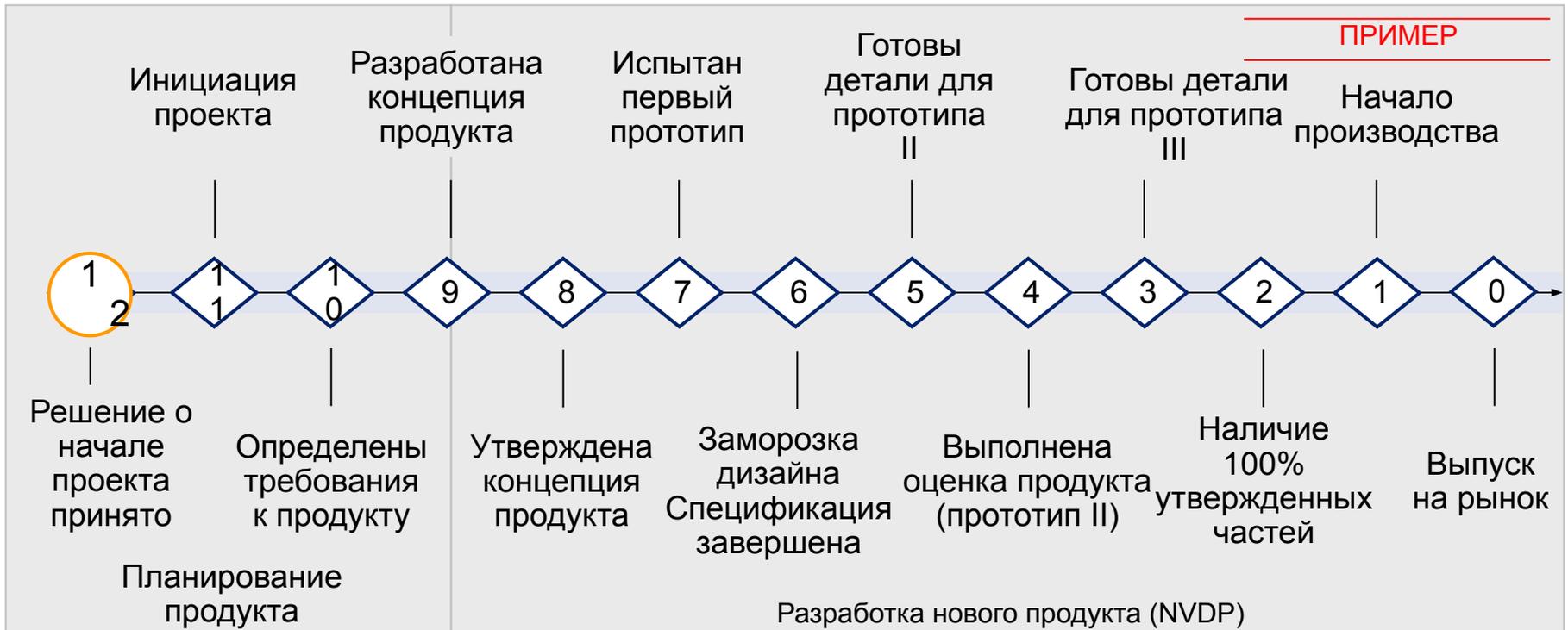
Планирование продукта

Проектирование,  
конструирование

Моделирование,  
испытания

Производственный  
инжиниринг

Старт производства/  
эксплуатация  
Закупки SOP/EIS



# Лучшие практики инжиниринга (операционный менеджмент)

- Система управления программами и проектами Q-Gates (контрольный точки или ворота качества)
  - Процесс EPCМ, процессы и методы, шаблоны
  - Орг. структура: роли – потоки работ, исполнитель – менеджмент – заказчик,
  - Бизнес-модель : Внутри компании / Внешняя компания (Insourcing/Outsourcing)
  - Управление: время, бюджет, распараллеливание и синхронизация
  - Использование систем и инструментов (Автоматизация – ИТ, программное обеспечение и тех. средства, прототипирование)
  - Стандарт компании или группы компаний, или отрасли

# Планирование продукта – это проведение работ с целью создания набора эволюционирующих документов, описывающий Продукт и его производство

## Требования (документ):

- Рынки, клиенты, объемы, сценарии
- Варианты продукта, цены и прибыль на инвестированный капитал
- Технологии, платформа и повторное использование
- Требования клиентов

Голос клиента, основанный на уточненной сегментации клиентов, проверенных вариантах, объемах и сценариях

Выбор технологии и платформы, анализ целей повторного использования



## Концепция продукта:

- Уточненные требования (документ)
- Варианты дизайна
- Степень надежности (цели)
- Концепция «Make/buy»
- Концепция производства
- Описание компонентов (в рамках концепции)

Разделение требований клиентов, бизнеса и процессов

Выбор способов реализации концепции

Описание компонентов, относящихся к концепции



## Описание продуктов:

- Уточненная продуктовая концепция
- Описание всех компонентов

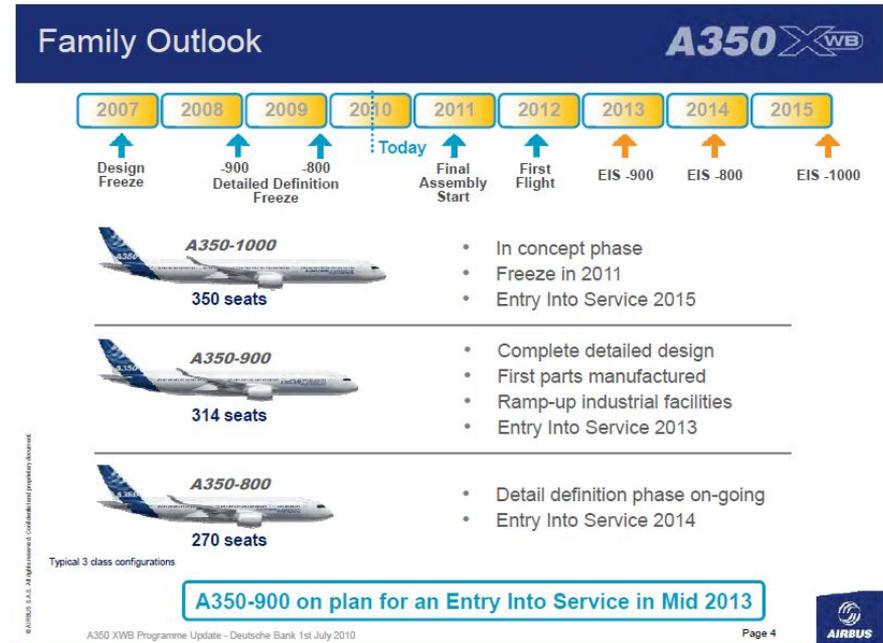
Описание и требования к процессу внедрения всех компонентов

Проверка решений в процессе производства прототипа

Выполнение требований

Степень свободы

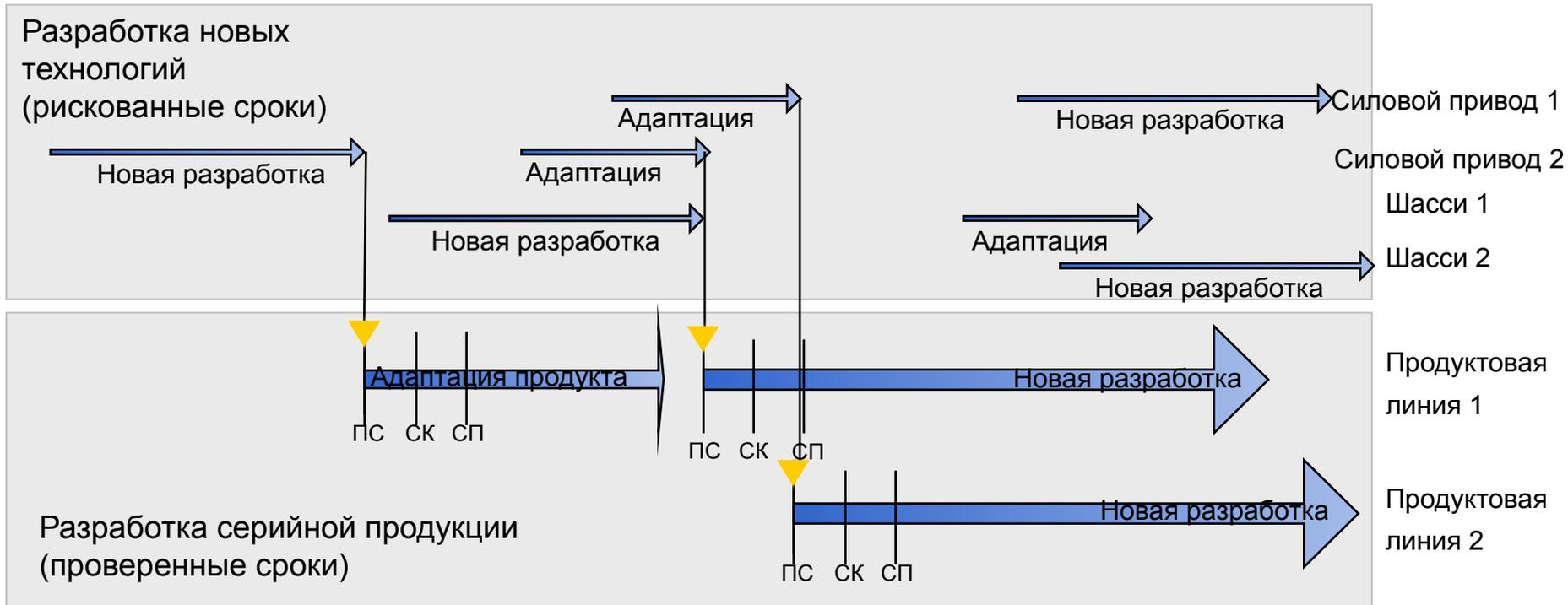
# Планирование продукта – концепция платформ, разработка семейства продуктов, конфигурируемый продукт



## Цели этапа

- Предоставить Продукт требуемых свойств и качества, вовремя и в рамках определенного бюджета;
- Обеспечить возможность производства Продукта, его продажи и послепродажного обслуживания;
- Разрешать возникающие конфликтные ситуации.

# Планирование продукта – использование Перспективных разработок (R&D – НИОКР)



ПС = продуктовая стратегия  
 СК = спецификация компонентов  
 СП = спецификация продуктов

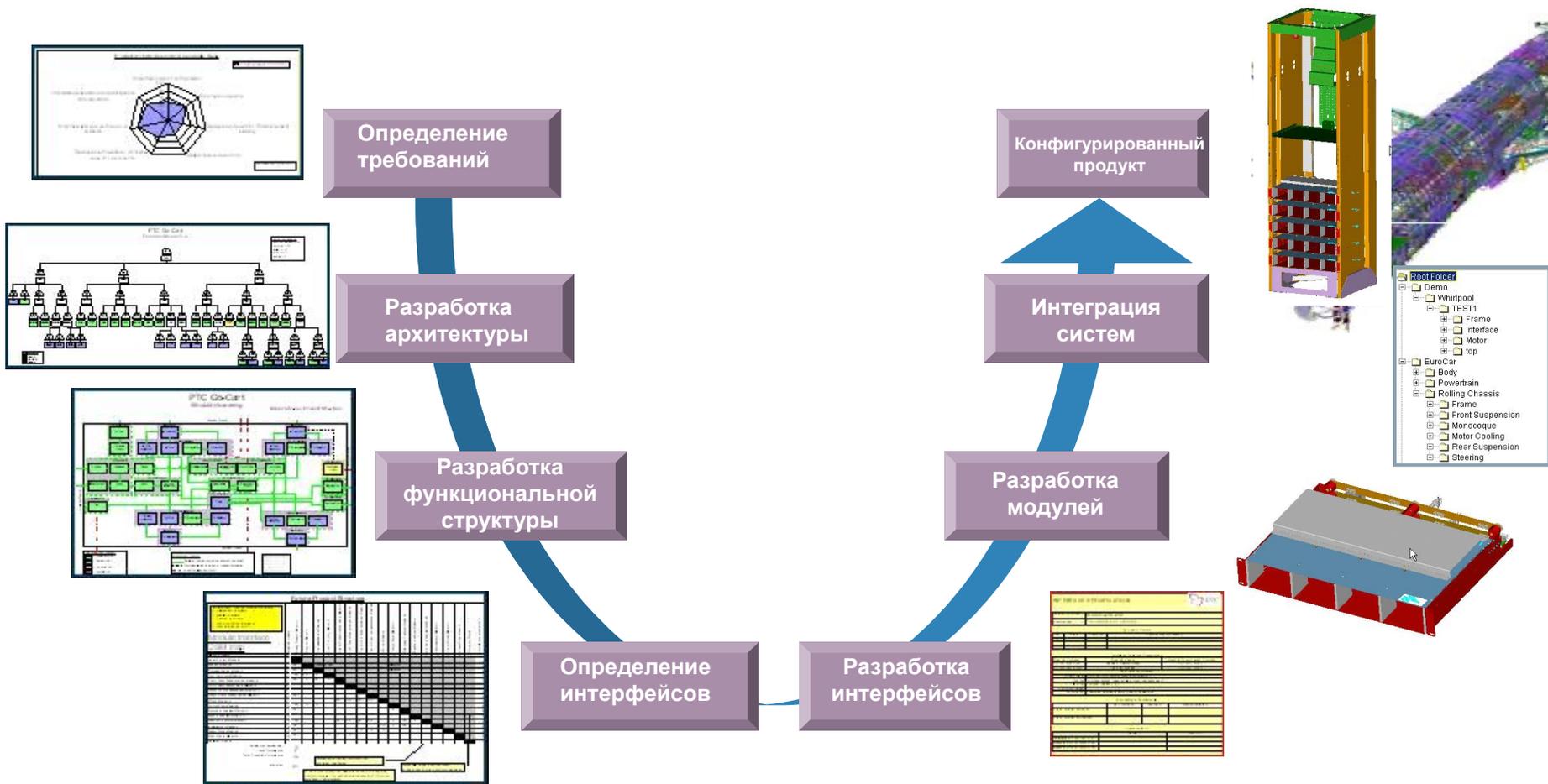
# Современные методы проектирования – стандартизация методов



# V- диаграмма процесса проектирования – от определения (параметров) до конструкторской реализации

Определение (планирование продукта)

Реализация (проектирование)



# Информационная политика технологического или проектного консорциума для выполнения программы

- Работаем совместно в едином информационном пространстве – «плато» совместного проектирования
- Используем одинаковые инструменты
- Применяем одинаковые процессы и методы
- Используем в «разделенном» режиме одинаковые электронные данные
- Разрабатываем и внедряем политику и философию совместной работы



Airbus A380 in DIVISION Reality



Extended Enterprise Policy

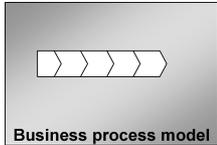
A350 XWB

- Through the A350 Extended Enterprise :
  - › We work together, co-located on the development plateau
  - › We use the same tools
  - › We apply the same methods & processes
  - › We share the same electronic data
  - › We follow a common change process
  - › We develop a reinforced collaborative mindset

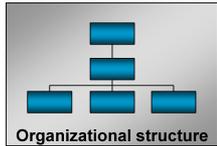


A real concurrent design,  
that includes Risk Sharing Partners

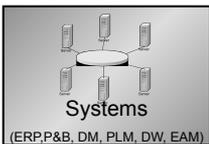
# Развитие инжиниринга: 4 направления проекта трансформации



Процессы  
Process



Организация/  
Organization



Технологии  
Technology

- Разработка новых процессов и методов/New process and methods
  - Проектирование процессов/Process design
  - Разработка методик и инструкций/Methods and deliverables
  - Обучение и сопровождение/Training and coaching
- 
- Необходимо процесс «погрузить» в организационную среду/Organizational environment
  - Организационное проектирование связано с изменениями /Org design
  - Использование современных подходов - проектные команды, создание центров компетенций/Project team, centers of competencies
- 
- Обучение персонала/Personnel training
  - Оценка влияния на персонал/Evaluation on personnel impact
  - Новые методы и системы оплаты труда/New wage methods
  - Накопление и передача знаний/Knowledge capturing and sharing
- 
- Технологии, включая ИТ системы – разработка, внедрение, обучение и сопровождение / New technology and IT – design, implementation, training and support

# Заключение и выводы

- Инжиниринг современных технических систем в машиностроении ведется на основе современных концепций управления программами и проектами
  - Процесс
    - Система контрольных точек, или ворот качества или гейтов
    - Параллельные работы, синхронизированные в контрольных точках
    - Стандартизованы методы и инструменты
    - Этапы: планирование продукта, разработка продукта, производственный инжиниринг, запуск в производство – начало эксплуатации
  - Орг. структура
    - Роль – поток работ (внутри компании и вне компании)
    - Определенный состав ролей
    - Роли: Исполнители работ, Заказчик, Менеджмент, Управление проектом
    - Проектные и технологические консорциумы
    - Система управления программой - Корпоративный стандарт
    - Разработка (адаптация) для каждой компании
- Модель управления программой позволяет привязать к ней используемые методы, инструменты (ИТ), финансы, и др.
- Постепенное развитие данного подхода как корпоративного стандарта

**Ваши вопросы ?**

**Спасибо!**