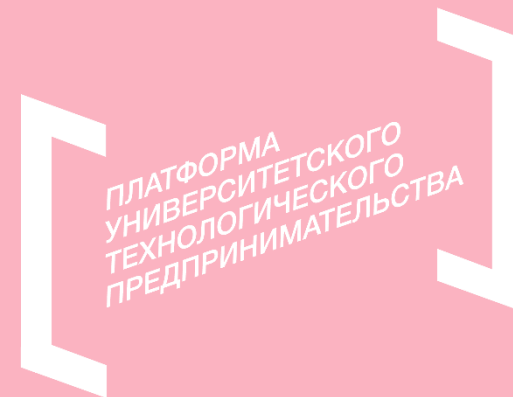


Инновационные подходы в разработке сложного радиоэлектронного оборудования

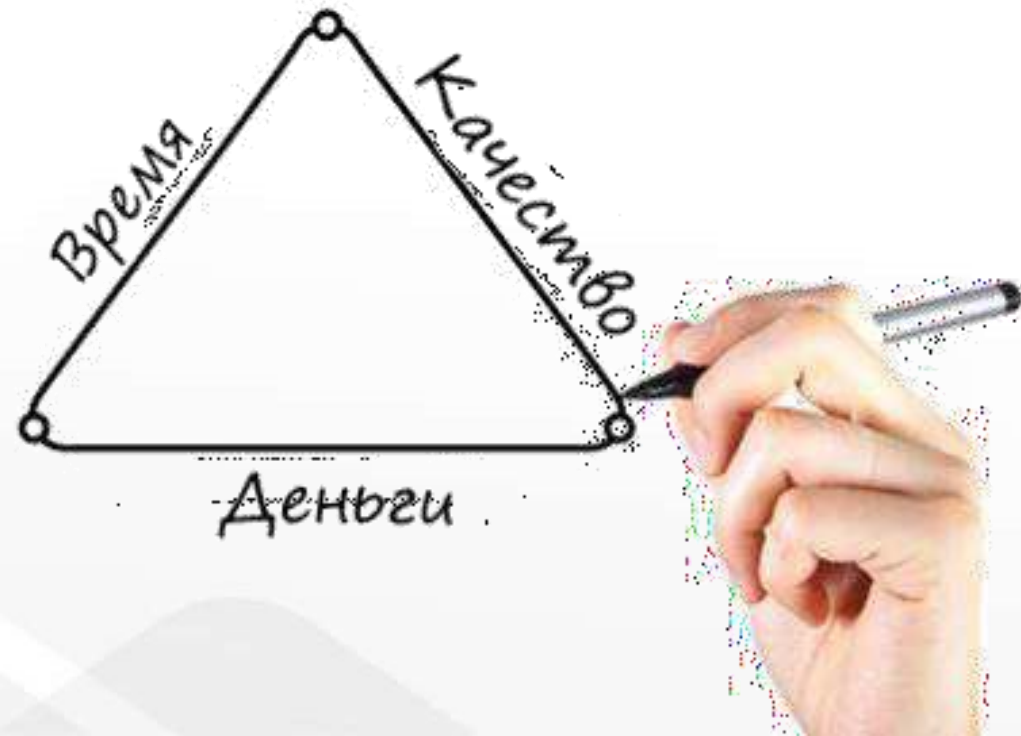
Зуев Алексей Валерьевич

Зам.декана РТФ, к.т.н., доцент



Актуальные вопросы любого производителя

1. Как сократить сроки вывода изделия на рынок?
2. Как улучшить качество?
3. Как снизить себестоимость?
4. Как решить эти вопросы без взаимного конфликта?



Современные подходы к проектированию

Для решения вопросов создания современных, конкурентно-способных изделий с учетом ограничений по срокам, качеству и стоимости предлагается использовать новейшие технологии проектирования:

1. Системная инженерия;
2. Моделе-ориентированное проектирование;
3. Параллельное проектирование;
4. Создание цифровых прототипов;
5. Бесчертежное проектирование;
6. Цифровое производство.

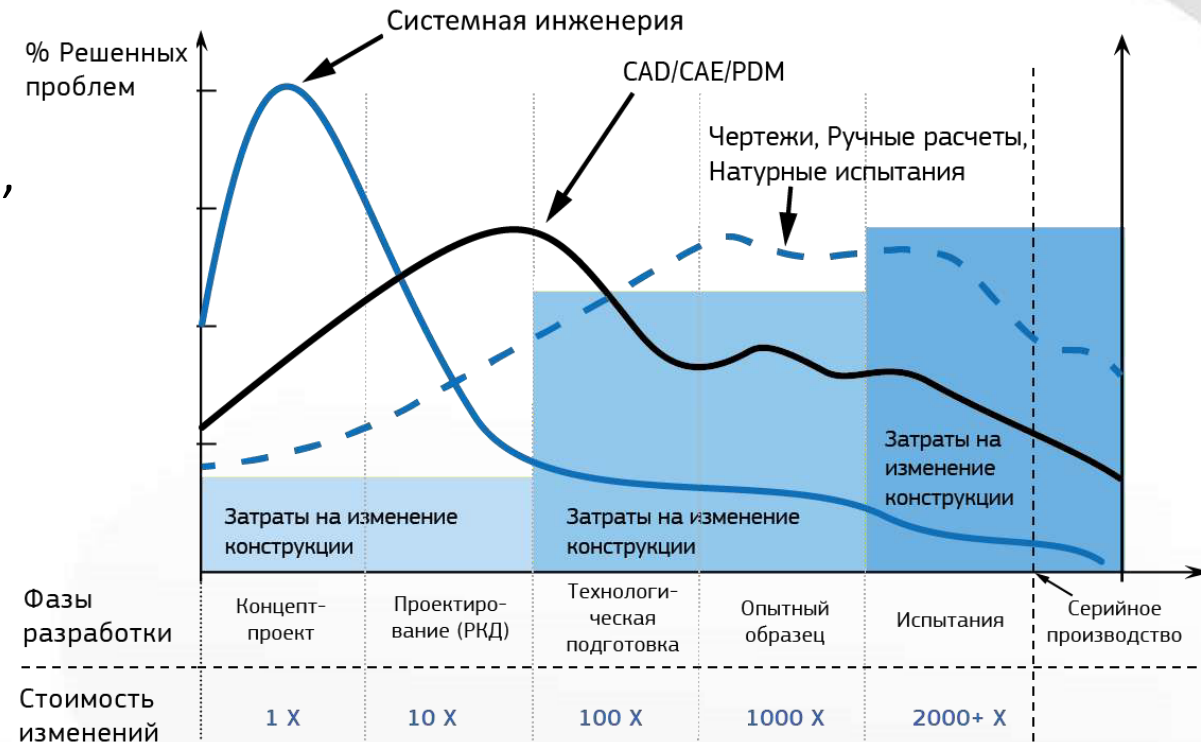
Данные технологии опираются на применение современных инструментов проектирования (CAD/CAE/PDM), и позволяют получить от их применения максимальный эффект.

Системная инженерия

Системная инженерия — Междисциплинарный подход и средства, обеспечивающие процессы воплощения успешных систем.

Применение практик системной-инженерии позволяет:

1. Правильно определить создаваемый продукт (заинтересованные стороны, жизненный цикл, эксплуатирующую систему, потребности, требования, ограничения ...)
2. Обеспечить процессы трансформации требований в технические решения
3. Обеспечить процедуру постоянной проверки соответствия создаваемого изделия исходным требованиям и функциональному назначению (верификация-валидация);
4. Создать изделие в запланированные сроки, бюджет и с запланированным качеством.

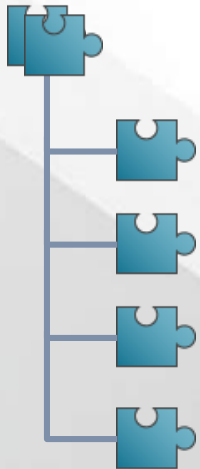


Моделе-ориентированное проектирование (MBD)

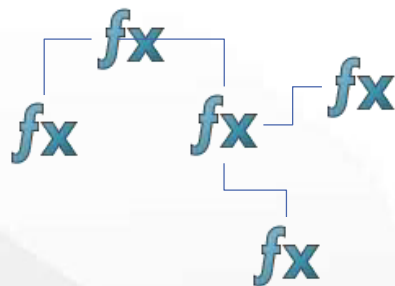
МВЕ – подход к проектированию, основанный на представлении проектных данных в виде моделей различной степени детализации на всех стадиях разработки.

Модель – упрощенное представление объекта проектирования. Степень детализации модели зависит от стадии разработки или от обоснованной необходимости. Модель – средство представления и обмена информацией, а так же объект для проверки правильности результатов.

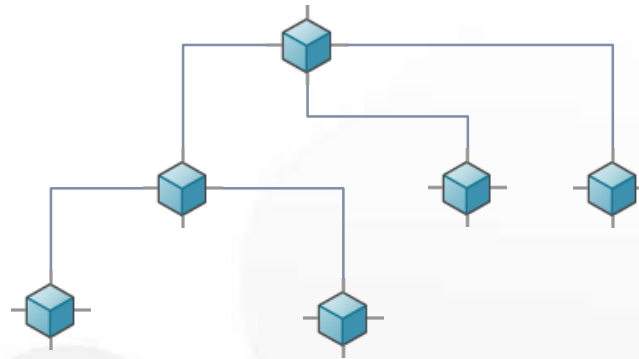
Модель требований



Функциональная модель



Структурная модель



Электронная модель

Параллельное проектирование

Разработка конструкции изделия выполняется группой конструкторов параллельно, в едином контексте на основе электронного макета.

Все участники проектирования видят результаты работы своих коллег и общий результат в целом, быстро реагируют на изменения.

Обеспечивается возможность оперативного контроля результатов.

Как результат:
Сокращение сроков проектирования
(в среднем в 2-3 раза).



Цифровой прототип изделия

Цифровой прототип изделия – компьютерная модель, объединяющая в себе информацию о функциях, геометрии и физике работы всего изделия, а так же его подсистем компонентов.

Преимущества:

Оценка работоспособности изделия в целом - датчиков, систем управления на одной платформе в режиме реального времени;

Исследование поведения изделия в динамике на базе системного подхода;

Учет междисциплинарных взаимодействий систем и подсистем;

Возможность получения цифрового прототипа на ранних стадиях проектирования.

Бесчертежное проектирование

Основные положения концепции:

1. 3D-модель содержит полный набор конструкторских, технологических и физических параметров (размеры, требования к точности и взаимному расположению поверхностей и пр.);
2. Весь процесс инжиниринга выполняется без использования чертежей;
3. В процессах изготовления используются данные из 3D-модели. Для этого, рабочие места оборудуются компьютерной техникой (планшетные компьютеры, ноутбуки, рабочие станции);
4. Чертежи, при необходимости, формируются на последнем этапе разработки, когда конструкция изделия полностью утверждена или даже прошла необходимые испытания.

Преимущества: Сокращение сроков (до 30%) за счет исключения двойной работы и автоматизации

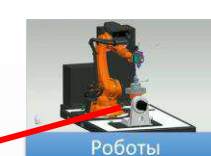
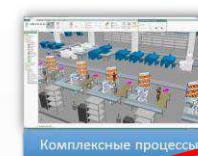
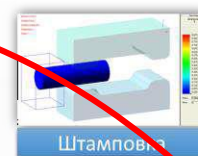
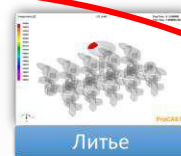
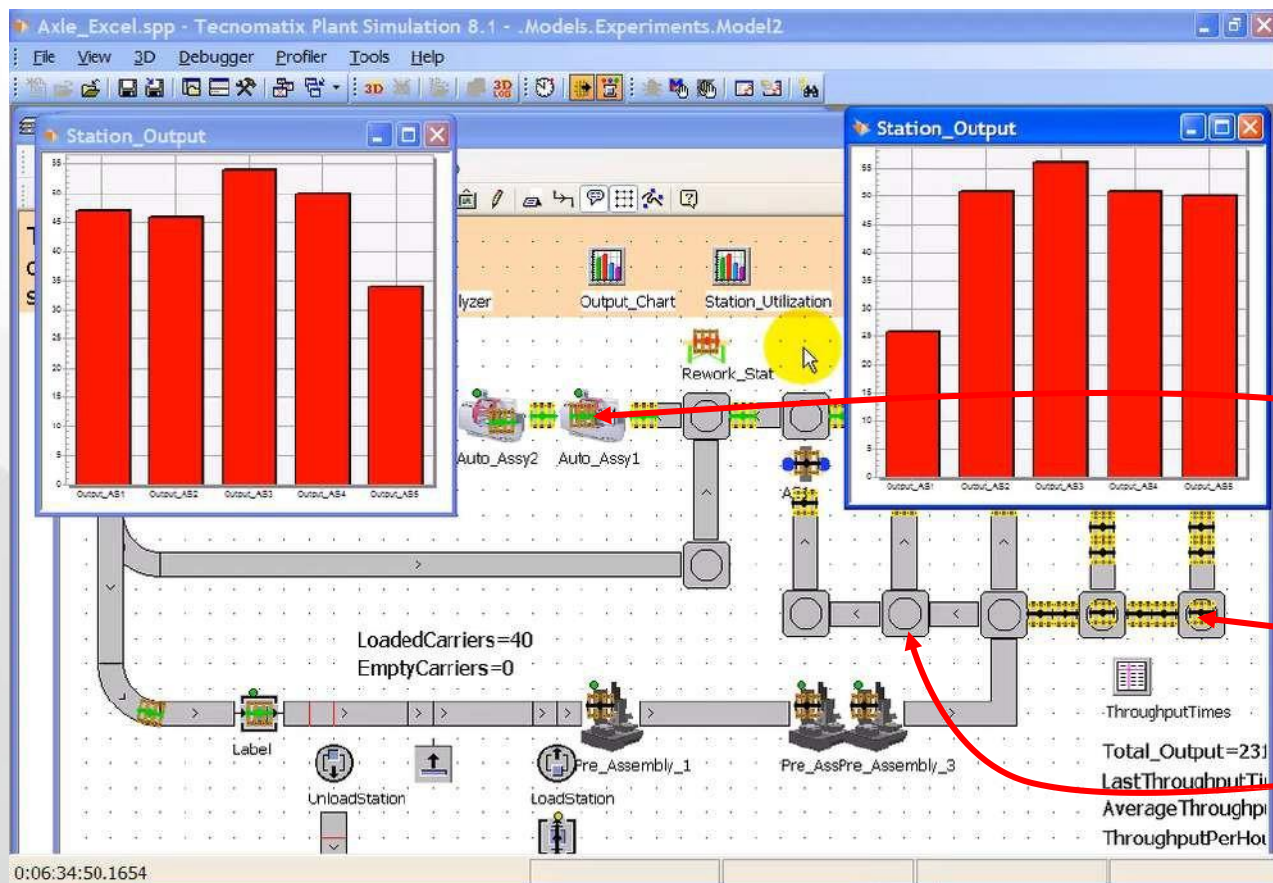
Цифровое производство

Симуляция сборочных процессов

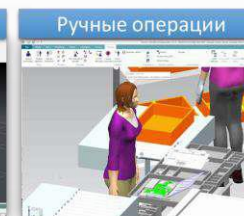
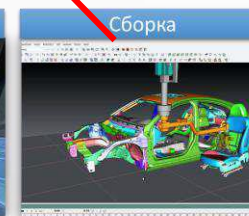
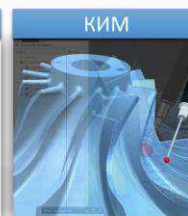
- Анализ и оптимизация различных вариантов сборки и разборки;
- Анализ пригодности инструмента на операцию;
- Анализ и минимизация столкновений;
- Автоматизированный расчет траектории установки и снятия детали;
- Оптимизация задач обслуживания;
- Подготовка визуализированных динамических 3D пособий.

Цифровой прототип производства

Комплексная цифровая модель производства (включающая модель цехов, участков, расположения оборудования, маршруты и траектории перемещения...) позволит оптимизировать производственные процессы, сократить брак и издержки...



Виртуальные испытания технологических процессов



Цифровое производство

Основные преимущества концепции:

1. Сокращение количества ошибок производства;
2. Сокращение брака (на 30-40%);
3. Снижение себестоимости изделия (до 25%);
4. Снижение потребления энергии (до 10%);
5. Сокращение сроков непосредственного производства (до 30%).
6. Обеспечение собираемости изделия с первого раза;
7. Поддержка концепции «Бережливое производство».

Спасибо за внимание!