



ПЕРМСКАЯ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНАЯ
КОМПАНИЯ

Подходы ПАО ПНПК к системной инженерии в проектировании и производстве, планы развития

Соболев С.И. – директор по ИТ

О Компании



Пермская научно-производственная приборостроительная компания основана в 1956 году и занимается разработкой и производством датчиков и систем для навигации, стабилизации и ориентации различного рода подвижных объектов



О Компании



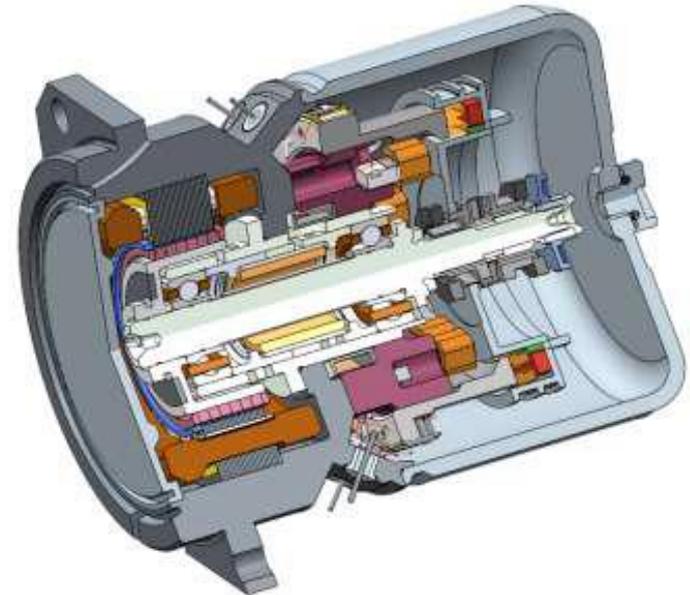
В общем виде изделие ПАО ПНПК можно разложить на следующие составляющие:

- Механическая составляющая
- Электронная составляющая
- Программная составляющая

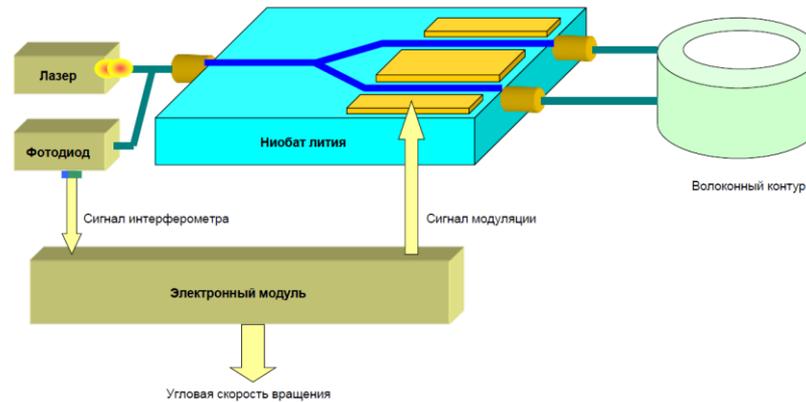


ДНГ

- Физика твердого тела
- Механика деформируемого тела
- Термодинамика
- Размерное травление кварца и кремния
- Органическая и неорганическая химия
- Электронные модули и встроенное ПО
- Электропривод
- Динамические процессы



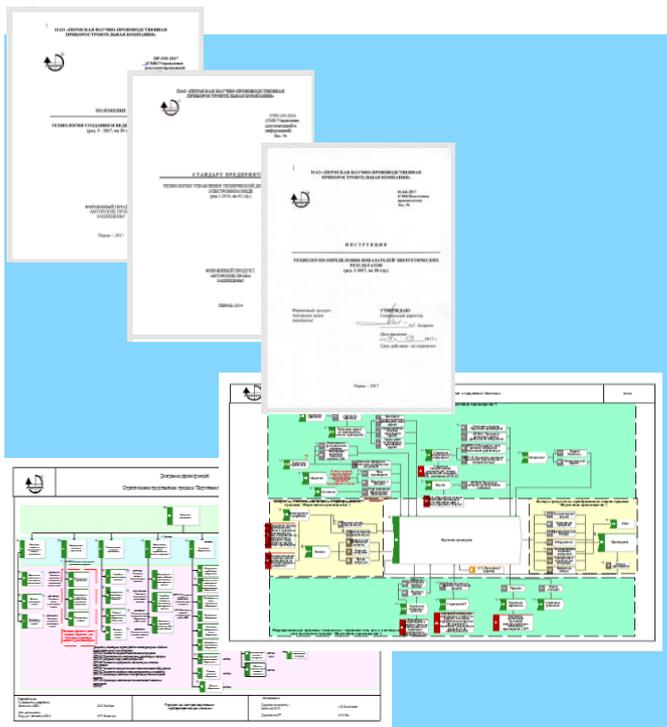
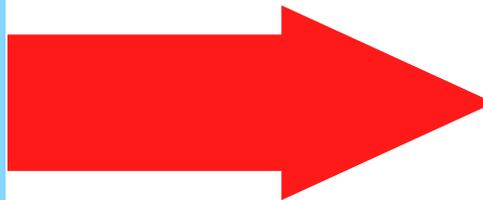
ВОГ



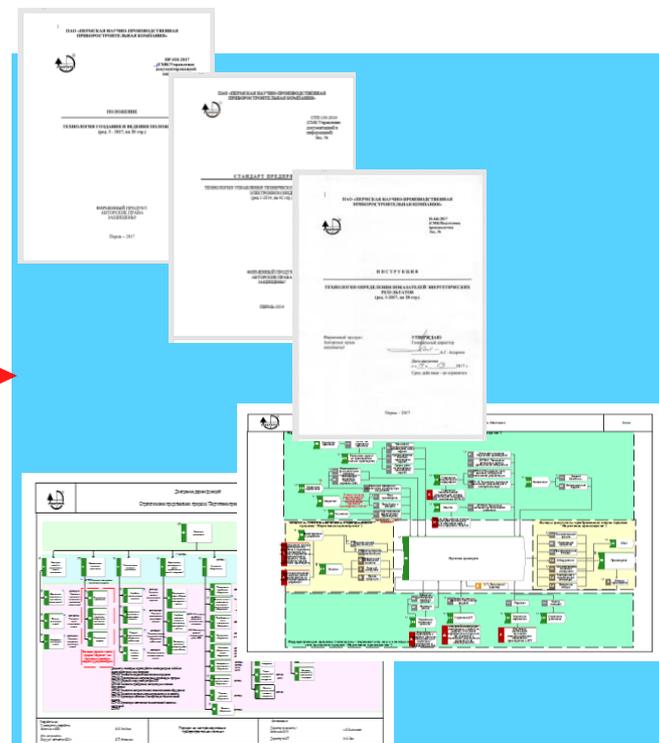
- Механика деформируемого тела
- Термодинамика
- Численное математическое моделирование
- Алгоритмы фильтрации и сглаживания в задачах обработки информации
- Синтез алгоритмов и анализ точности при комплексной обработке информации
- Моделирование тепловых и механических процессов
- Прикладная математика
- Разработка электронных модулей и встраиваемого ПО

Методология проектирования

Дорожная карта и мероприятия



Модель бизнес-процесса
«как есть»



Модель бизнес-процесса
«как должно быть»

Концепция единой ИС



Персонал



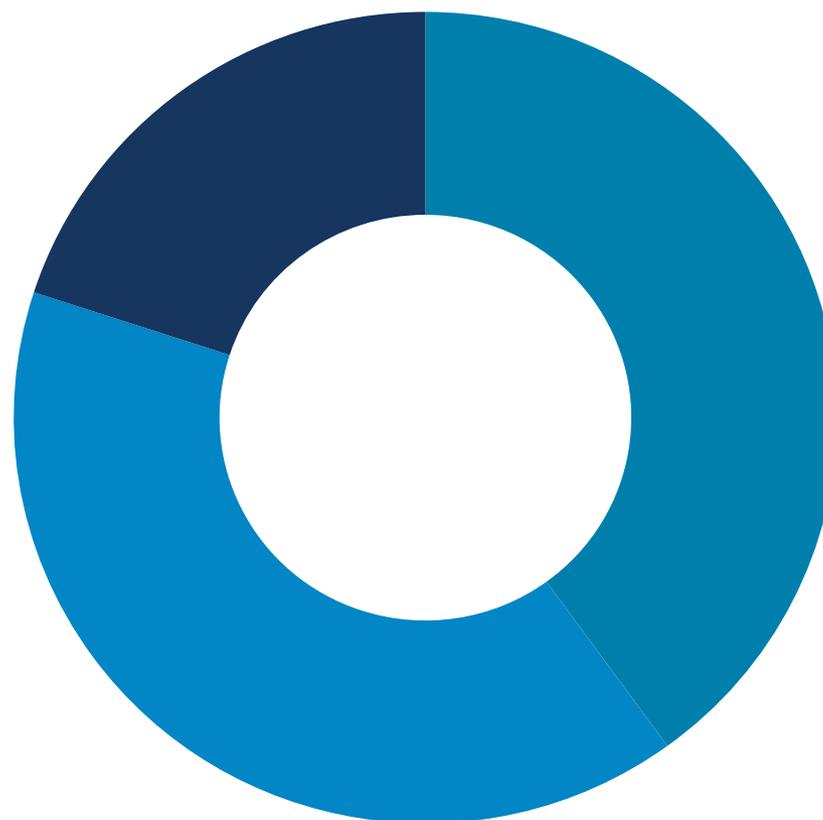
→ **300**
разработчиков

→ **60**
технологов

→ **15**
ИТ-специалистов

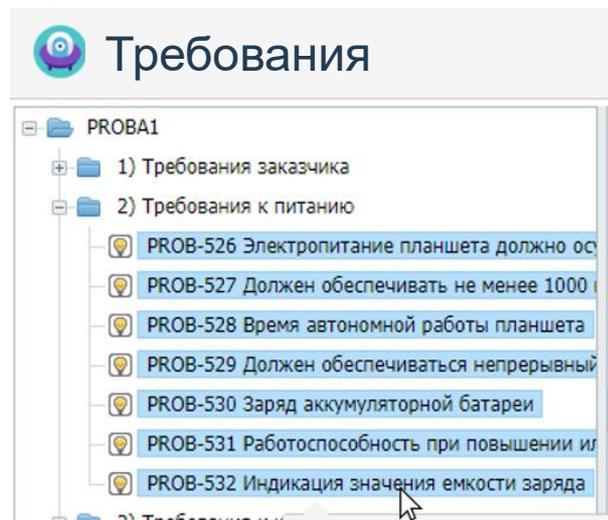
Техники

Проектировщики



Системщики и
программисты

Жизненный цикл изделия



Информационная поддержка ЖЦ изделия

Конструкторская
подготовка
производства

Технологическая
подготовка
производства

Техническая я
документация

Инженерный расчет

Управление
инженерными
данными

Корпоративная
информационная
система

Система управления требованиями



(СМК/Проектирование и
разработка)
Экз. №

ИНСТРУКЦИЯ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО УПРАВЛЕНИЮ ТРЕБОВАНИЯМИ
В СИСТЕМЕ «JIRA»
(ред. 1-2021)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор

_____ А.Г. Андреев
« 28 » __ 05 ____ 2021 г.
Дата введения с
« 28 » __ 05 ____ 2021 г.
Срок действия – не ограничен

Фирменный продукт.
Авторские права
защищены!

Пермь-2021

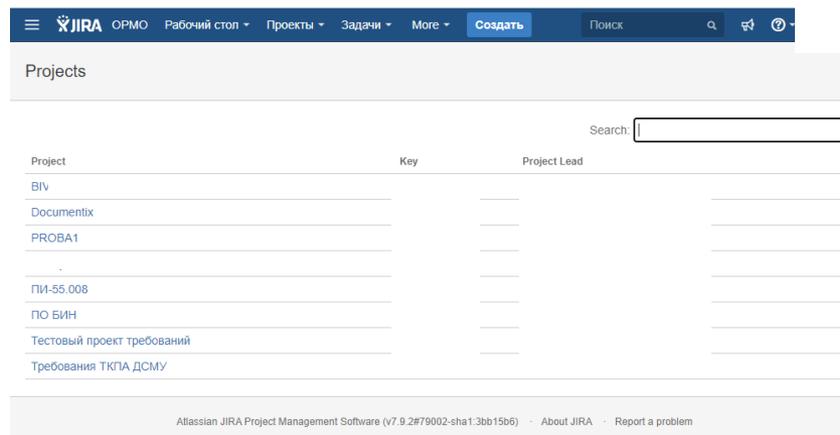


Рисунок – Раздел Projects (Проекты)

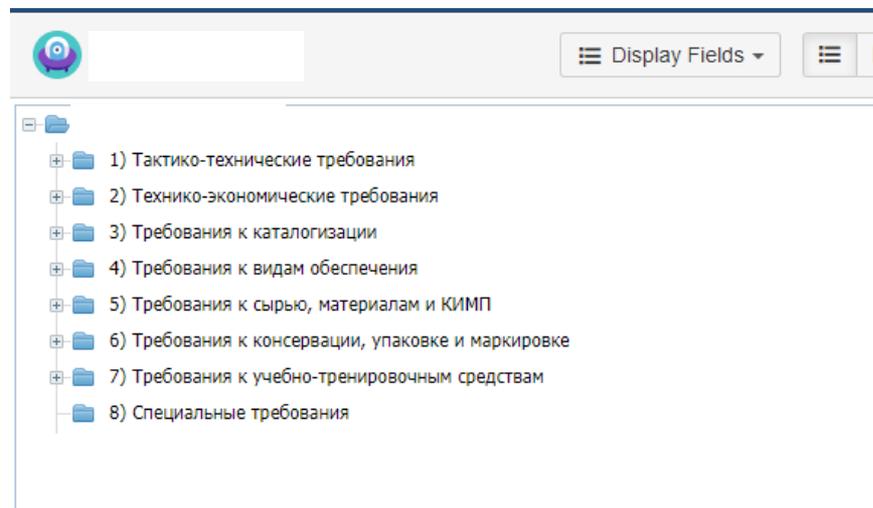


Рисунок – Вид дерева требований

Система управления требованиями

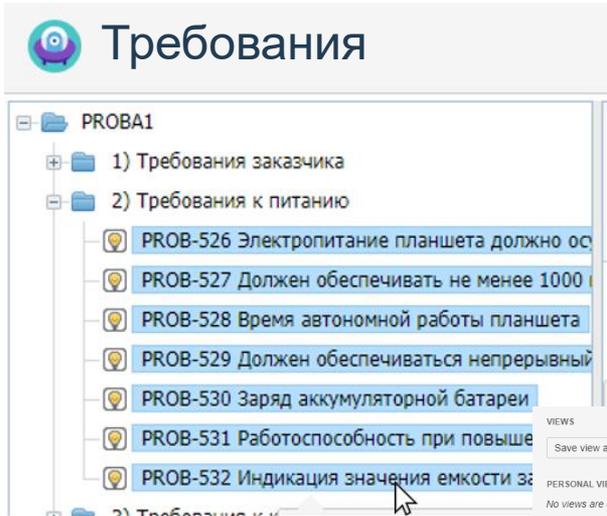


Рисунок – Требования

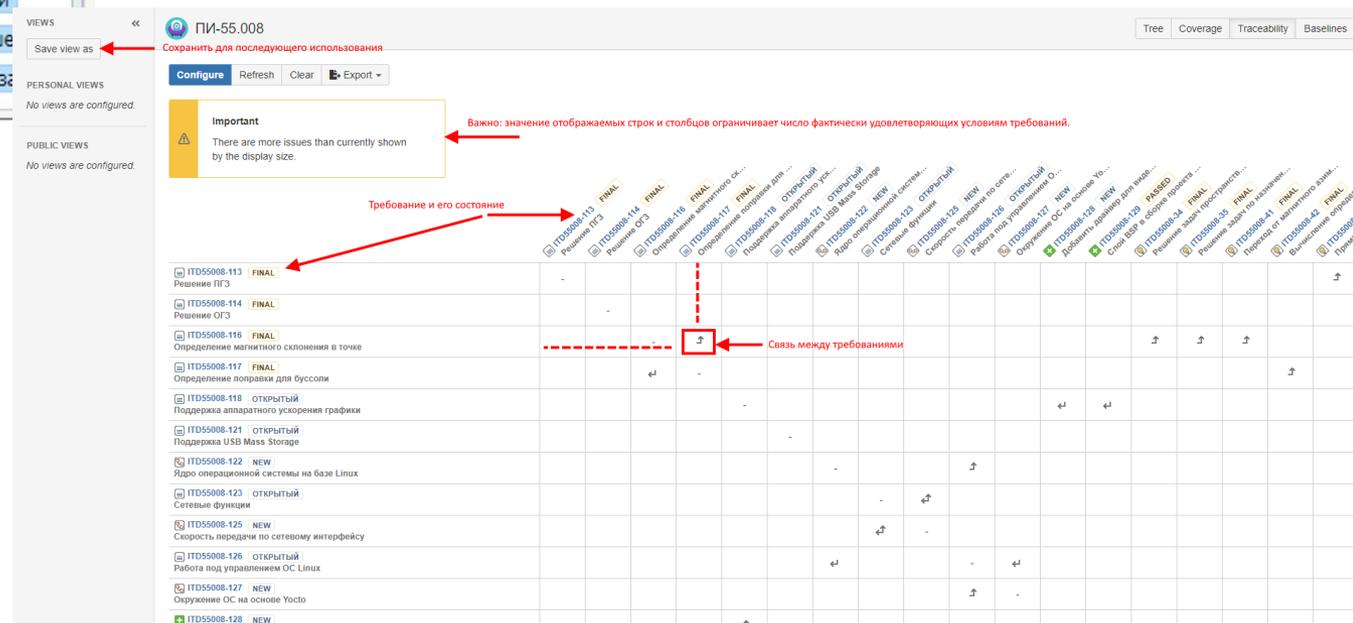
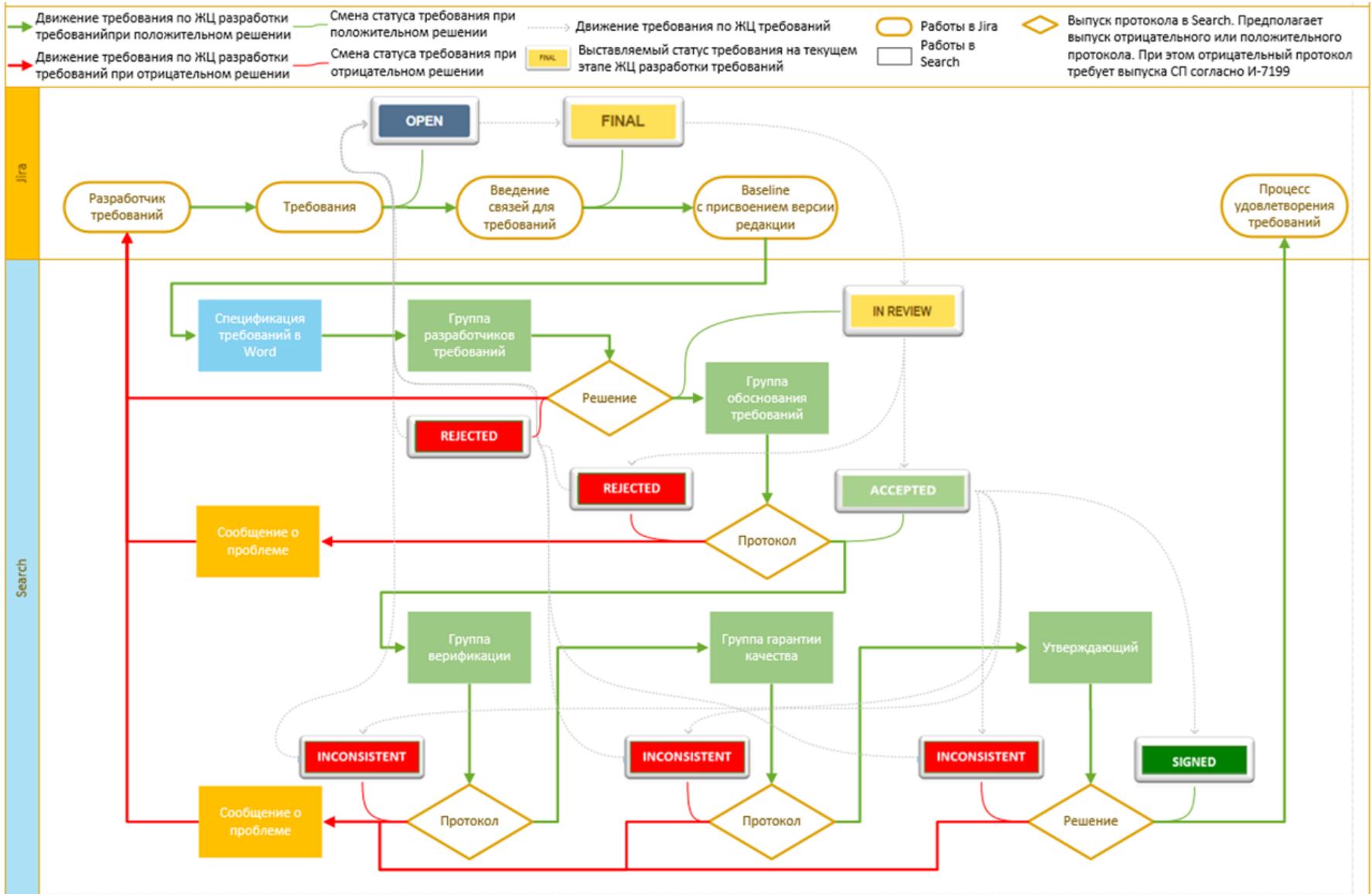


Рисунок – Пример построенной матрицы трассируемости (взаимосвязи требований)

Совмещенный Бизнес-процесс и этапы разработки требований



Цифровой двойник изделия



Информационная поддержка ЖЦ изделия

Конструкторская
подготовка
производства

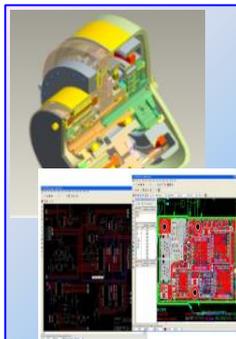
Технологическая
подготовка
производства

Техническая я
документация

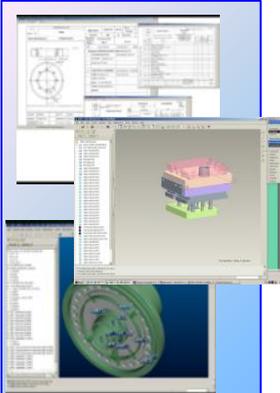
Инженерный расчет

Управление
инженерными
данными

Корпоративная
информационная
система



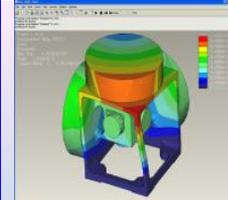
CAD
PRO/E
Altium
Designer



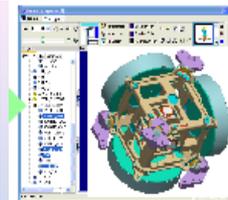
CAPP Техкард
CAD PRO/E
CAD PRO/E NC



САПР PRO/E
САПР AutoCad



CAE
Pro Mechanics
ANSYS



PDM
Search

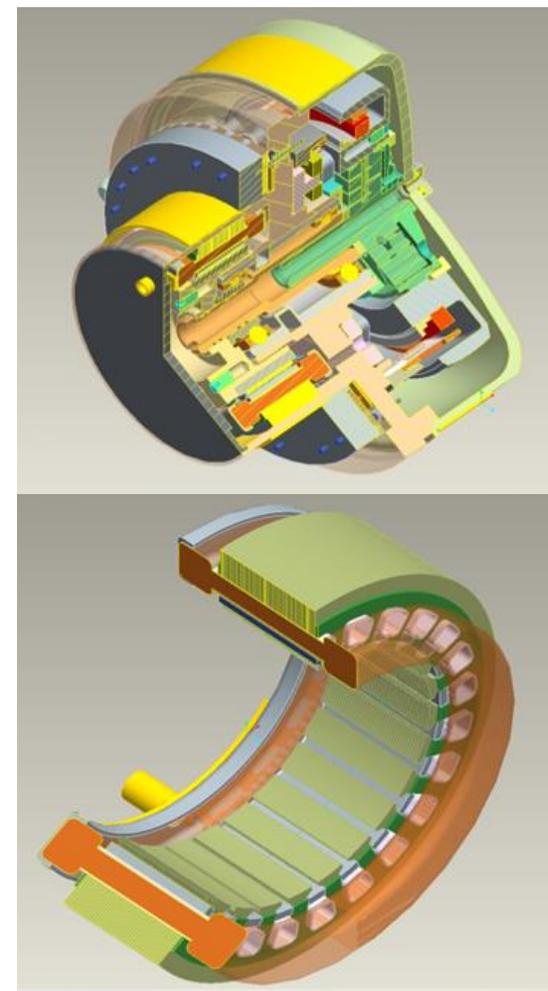
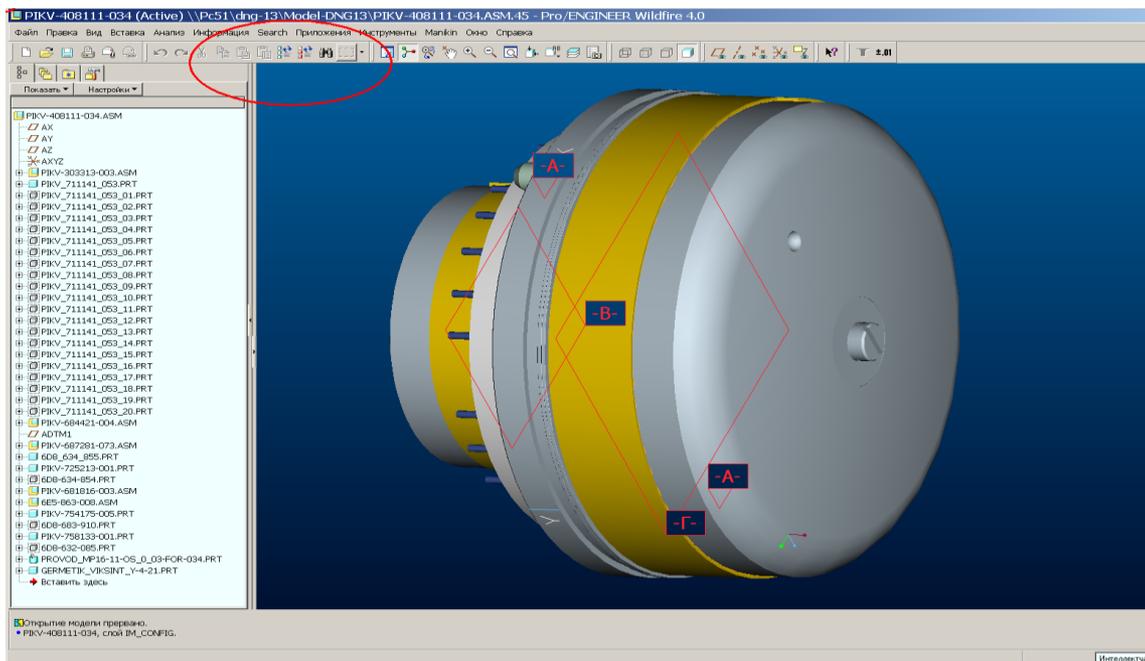


ERP
SAP R/3

Цифровой двойник изделия

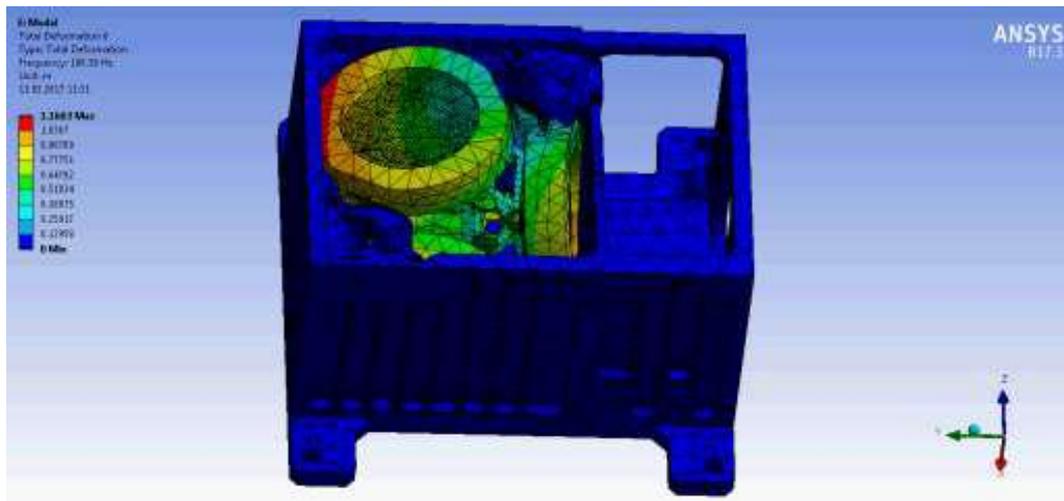


Параметрически-управляемая 3D-модель изделия ДНГ в Pro-E

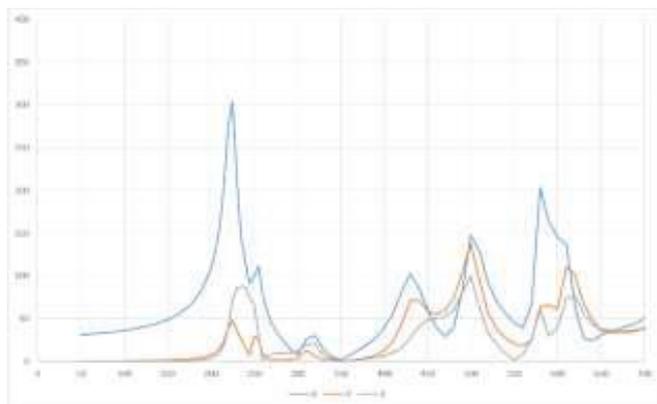


- Модель отображает расположение и габариты механических и немеханических деталей.
- Использование единых библиотек стандартных элементов
- Использование единых темплетов и шаблонов в интегрированных в PDM ПО

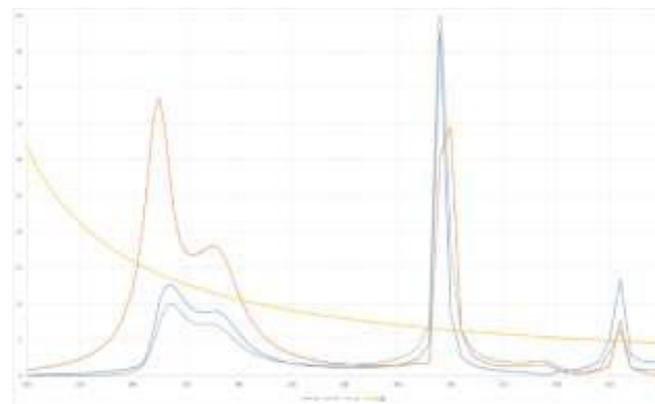
Цифровой двойник изделия



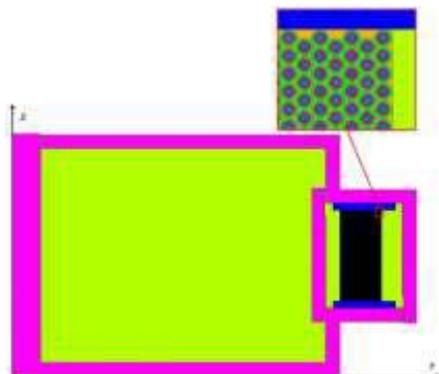
Линейные ускорения



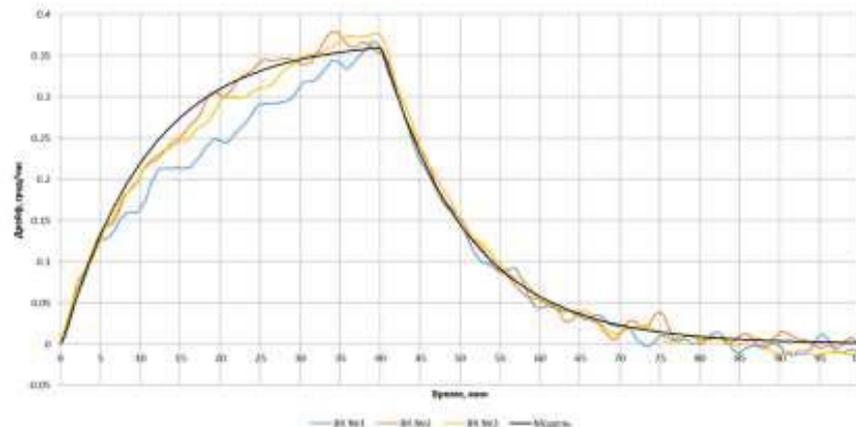
Линейные ускорения



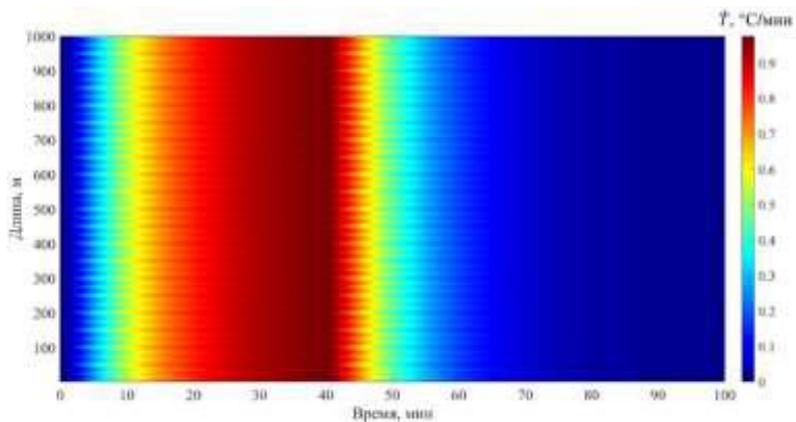
Цифровой двойник изделия



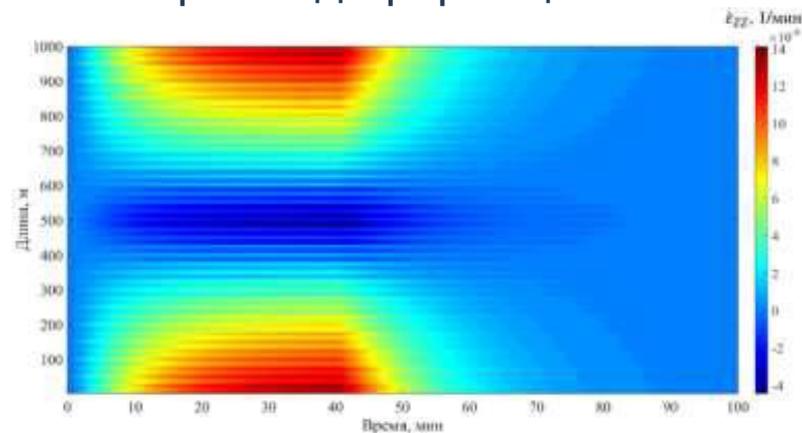
Дрейф угловой скорости



Скорость температуры в ВК



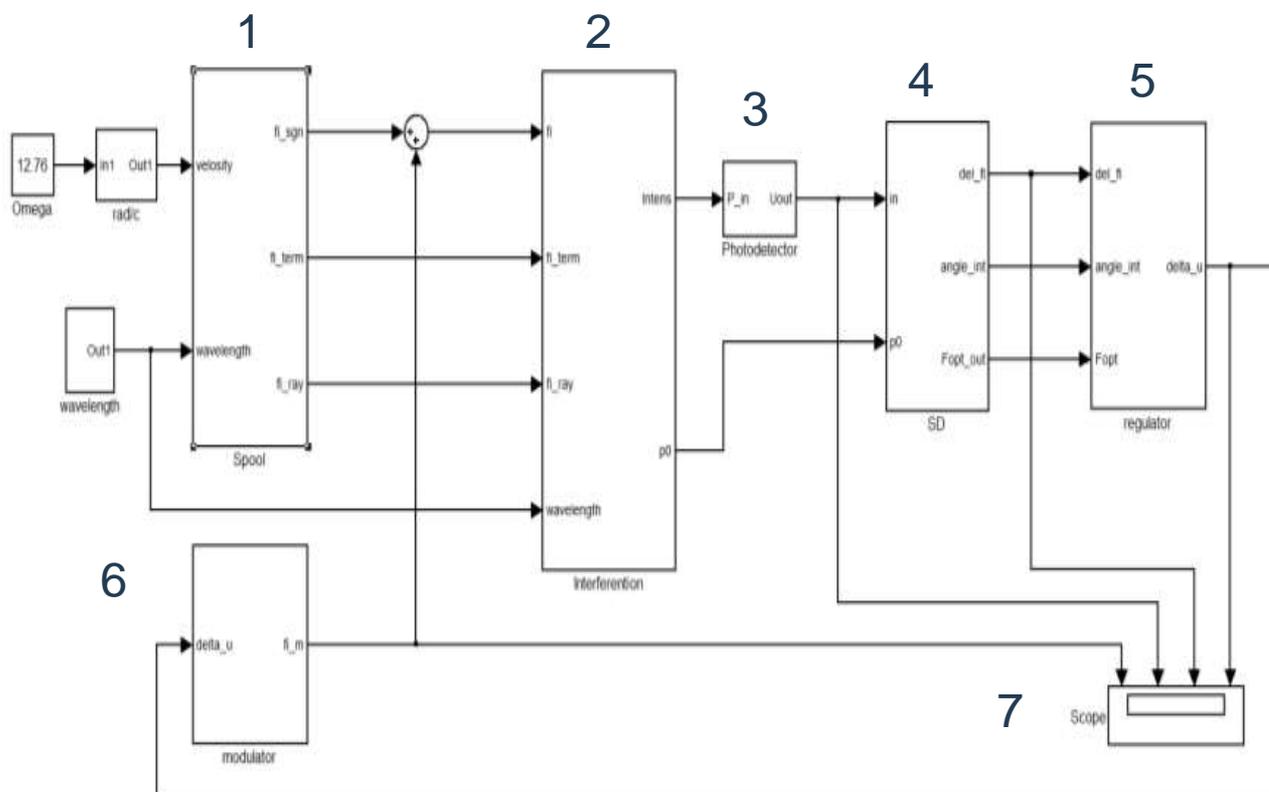
Скорость деформаций в ВК



Цифровой двойник изделия



Модель ВОГ в Simulink



- 1 – катушка
- 2 – блок интерференции
- 3 – фотодетектор
- 4 – синхронный детектор
- 5 – регулятор
- 6 – модулятор
- 7 - осциллограф

Станки с ЧПУ

Комплекс прецизионных многофункциональных станков с ЧПУ (фрезерные, токарно-фрезерные, расточные, электроэрозионные) производства компаний-мировых лидеров с технологическими возможностями:

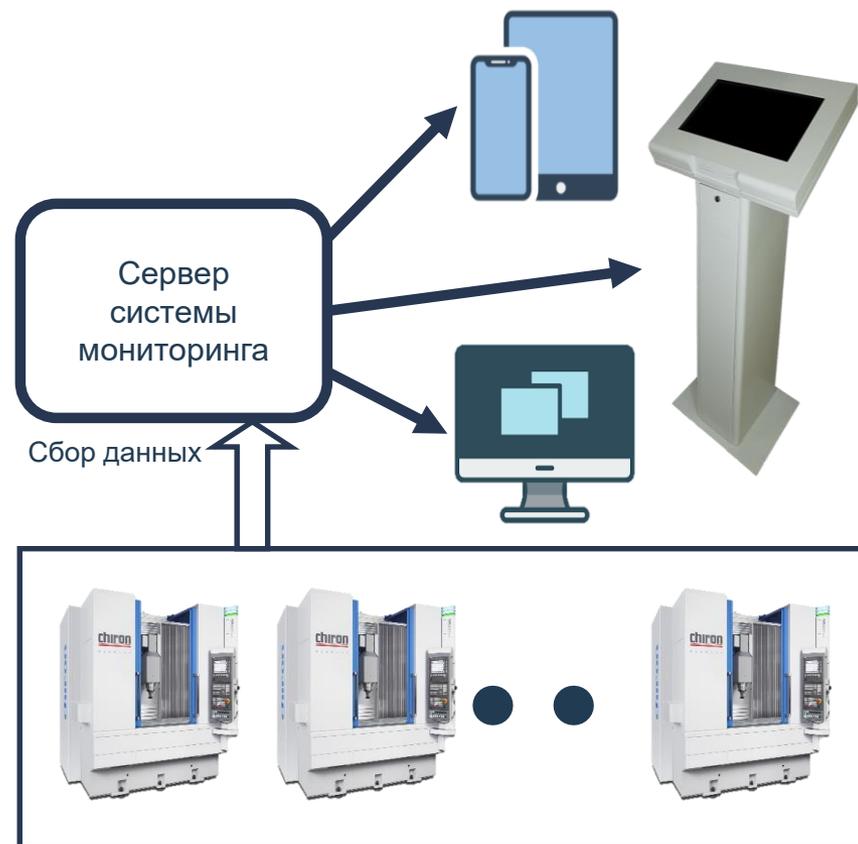
- концентрированная обработка
- высокая производительность обработки
- высокая точность позиционирования (от 4 до 0,5 мкм)
- большой диапазон обрабатываемых материалов (от прецизионных сплавов до закаленных сталей)



Система мониторинга, с охватом производственного оборудования

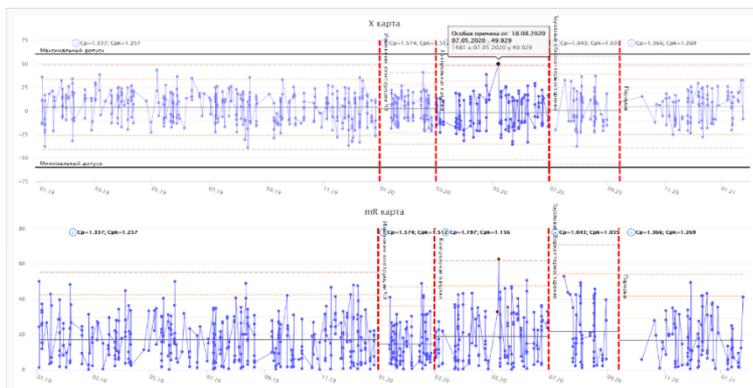
Особенности системы:

- Интеграция любого типа оборудования
- Возможность интеграции дополнительных датчиков
- Состояние оборудования в реальном времени
- Система ликвидации простоев оборудования в реальном времени
- Автоматическая система отчетности
- Возможность работы любых устройствах
- Готовность к совместной работе с системами другого уровня (ERP, MES)
- Масштабируемость системы



Развертывание системы **SmartBase**: статистическое управление процессами с применением контрольных карт Шухарта

(ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 и серия ГОСТ Р ИСО 22514)



Для каждого параметра процесса можно получить информацию:

1. стабильность
2. воспроизводимость
3. списки особых причин
4. мероприятия по особым причинам
5. вид распределения
6. тренд

Принятие решений:

1. Если процесс не стабилен - решает проблему производство
2. Если процесс невоспроизводим - решает проблему конструктор

В системе предусмотрено автоматическое оповещение ответственных сотрудников при выходе процесса из состояния стабильности

Выводы



1. Системная инженерия является неотъемлемой частью производственной системы Компании
2. Дальнейшее развитие инструментов СИ предполагается вести с использованием ИИ а аналитики больших данных
3. По мере появления отечественных программных решений необходимого уровня качества возможна миграция на такие решения

