

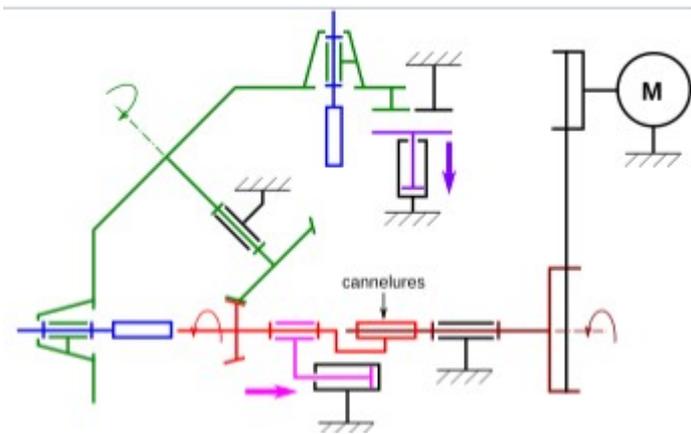
PRADIS.

Системное моделирование

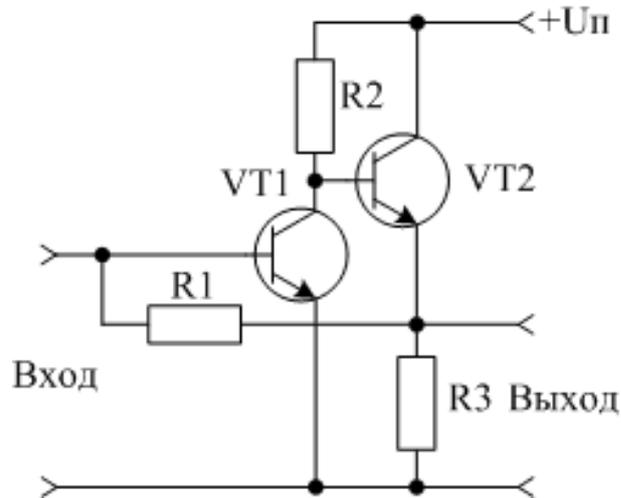
РАЗВИТИЕ

Что такое системное моделирование ?

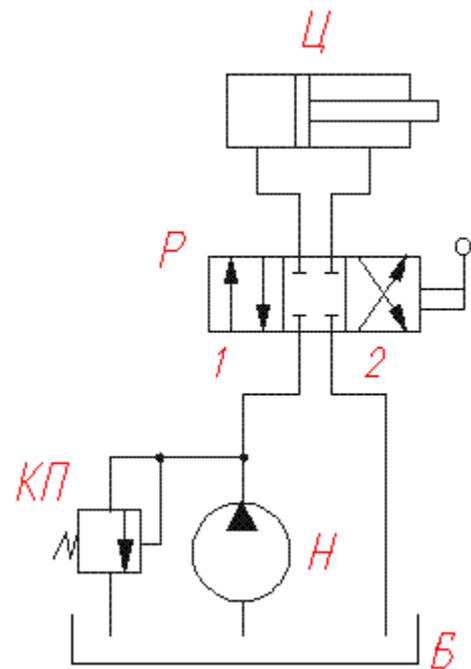
Анализ динамики работы и взаимодействия технических систем на основе построения принципиальных схем



Кинематическая схема



Электрическая схема



Гидравлическая схема

Системное моделирование - развитие предварительных расчетов

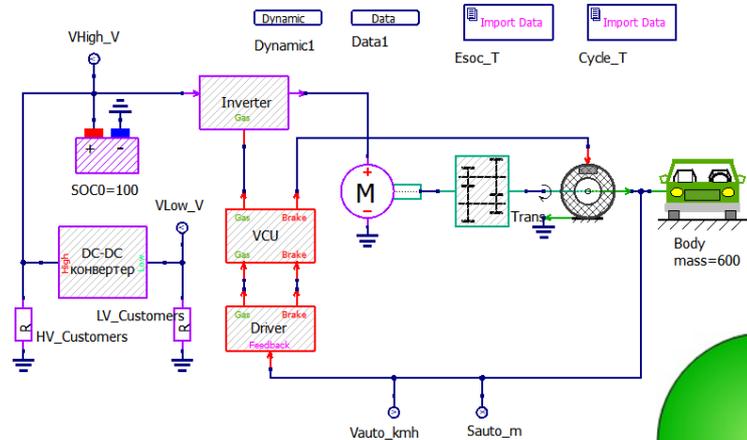
ПРИМЕР 1.1a ($T_M \geq 4T_3$). Выбрать и рассчитать двигатель на основании исходных данных:

- момент инерции нагрузки $J_H = 460 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$;
- момент сопротивления нагрузки $M_c^0 = 195 \text{ Н}\cdot\text{м}$;
- максимальная угловая скорость нагрузки $\Omega_{\max} = 65 \text{ град/с}$;
- максимальное угловое ускорение нагрузки $\epsilon_{\max} = 19 \text{ град/с}^2$;
- коэффициент полезного действия редуктора $\eta = 0,92$.

Решение. 1. Рассчитываем требуемую мощность:

$$P_{\text{тр}} = 2(J_H \epsilon_{\max} + M_c^0 / \eta) \Omega_{\max} = 2 \left(460 \frac{19}{57} + \frac{195}{0,92} \right) \frac{65}{57} = 833,1 \text{ Вт} = 0,8331 \text{ кВт}.$$

2. Выбираем по табл. П.1 двигатель, номинальная мощность $P_{\text{ном}} \geq P_{\text{тр}}$.

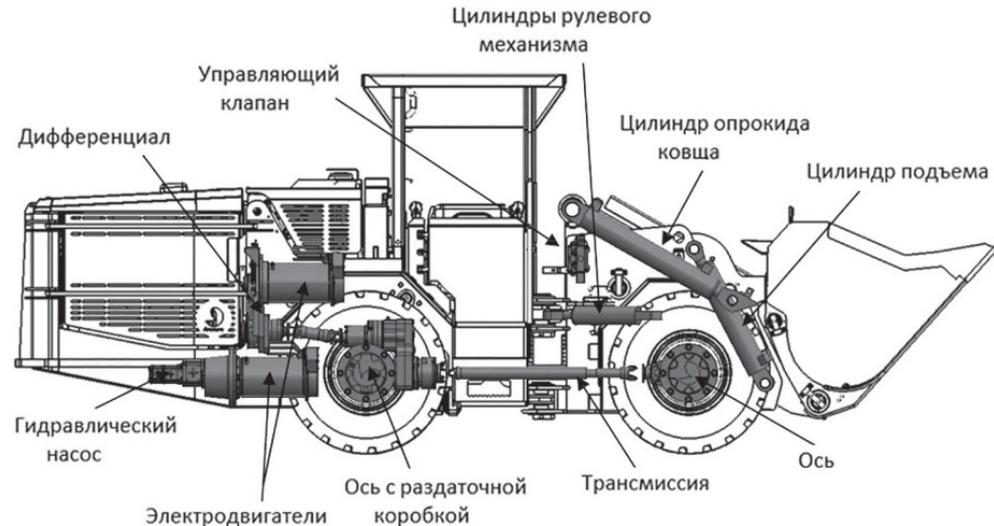


Этапы применения системного моделирования

Эскизный этап

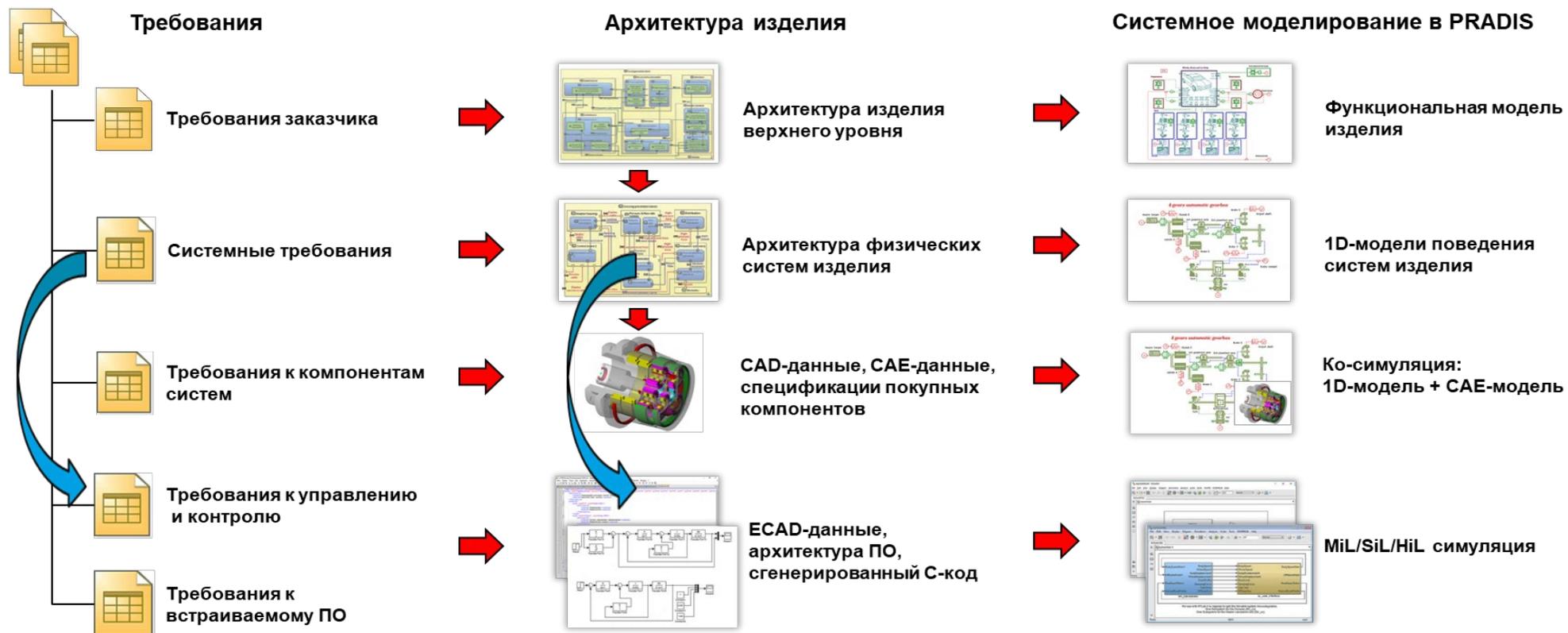
- Получение начальных требований к компонентам системы
- Отладка системы по ТЗ к изделию

- Поиск свойств компонентов на основе готового изделия
- Верификация характеристик



Для чего нужно системное моделирование ?

Ключевое преимущество – возможность поиска, интеграции, верификации и валидации решений для технических систем



Программный комплекс «PRADIS»

Пакет системного моделирования
«PRADIS» – продукт российской компании
«Ладуга».

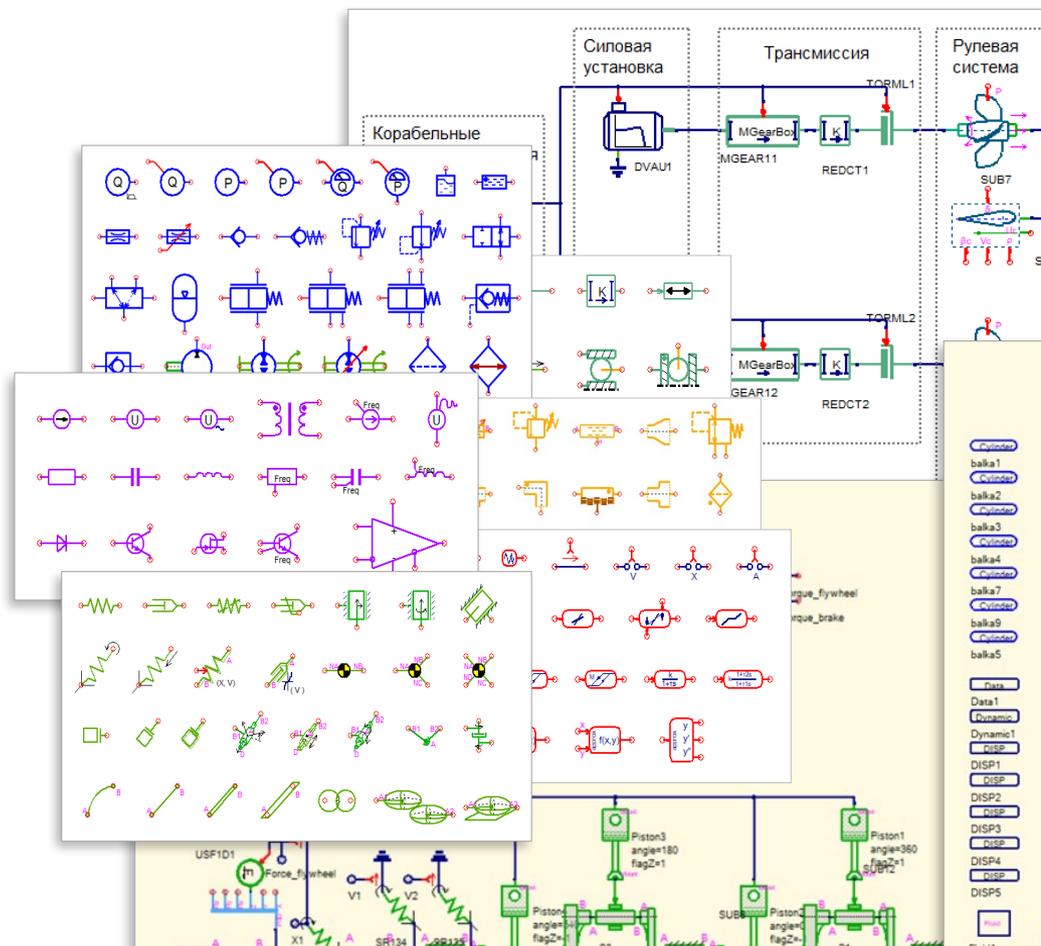
Текущий состав PRADIS :

Модуль постановки задач

Решатели

Модуль отображения результатов

Библиотеки моделей



Состав библиотек Pradis

| Модуль Pradis | Система |
|---|--|
| Механика 1D / 2D / 3D | Механические системы (кинематика) |
| Трансмиссия | Трансмиссия |
| Гидравлика Тепловая гидравлика Тепловая гидравлика смесей | Гидравлические системы |
| Пневматика | Пневматические системы |
| Тепловая гидравлика Теплообменники | Системы охлаждения |
| Электротехника Электромеханика Электромагнетизм | Электротехника / электромеханические системы |
| Hydro / ThermalHydro | Топливные системы |
| Механика 1D / 2D / 3D Динамика автомобиля | Шасси транспортных средств |
| Логика и карты состояний | Системы управления |

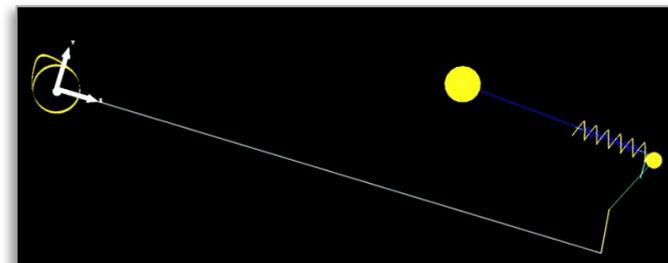
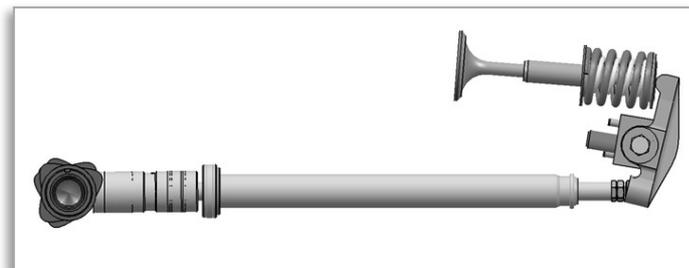
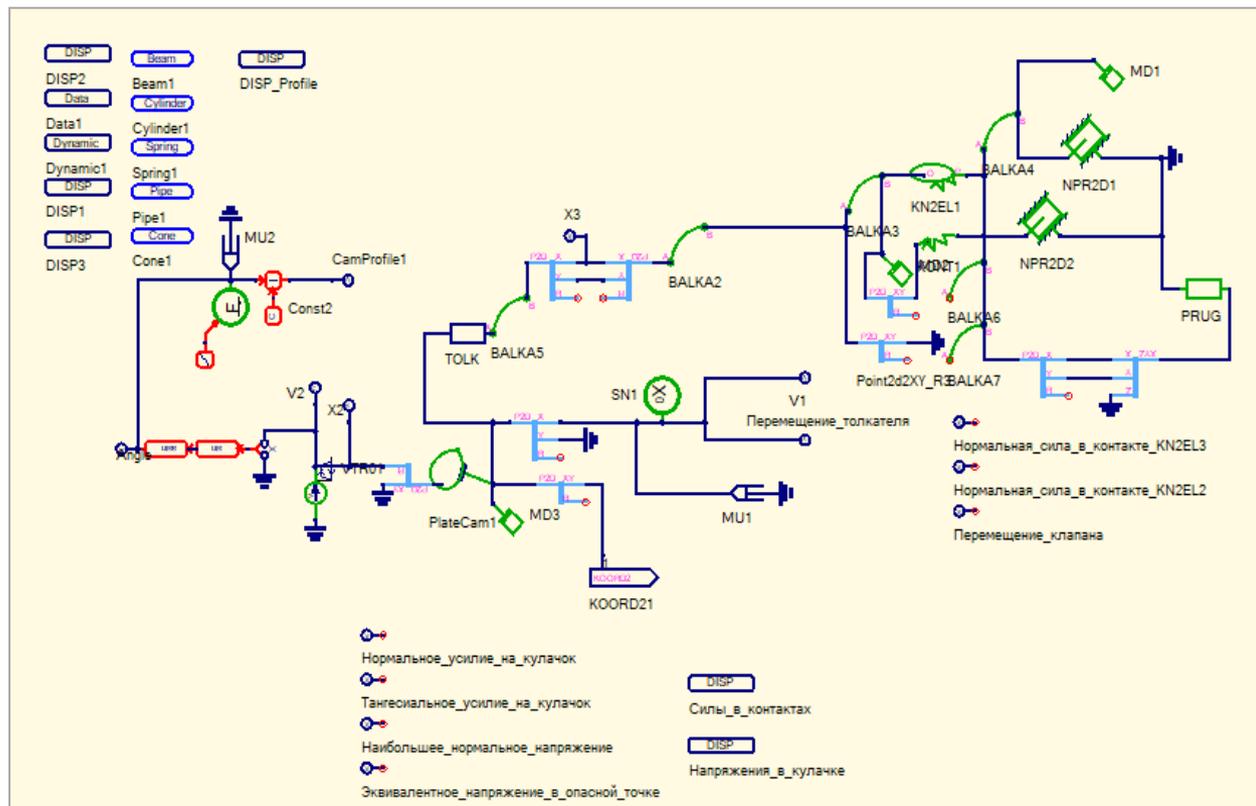
ПРИМЕНЕНИЕ «PRADIS»

**ПРИМЕРЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ,
РЕШЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ «PRADIS»**

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ГРМ

Задача

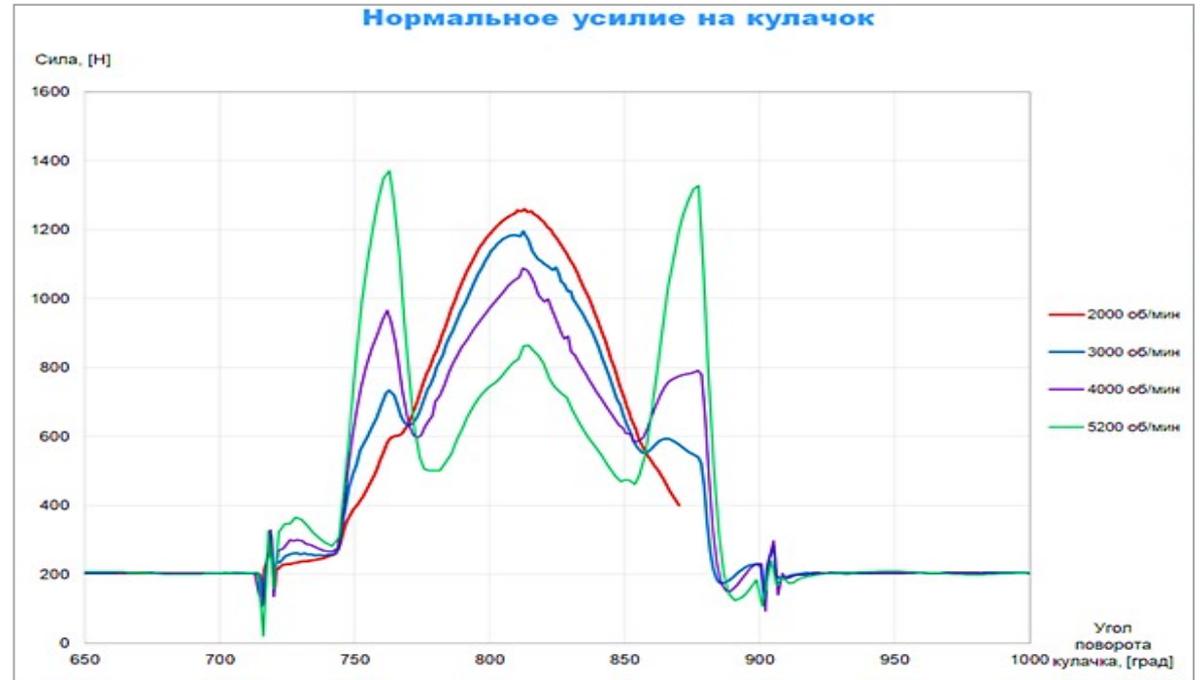
- Оптимизация работы ГРМ, выбор свойств элементов



АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ГРМ

Результат

- Подбираются параметры пружин, требования к массе клапана
- Оптимизирован профиль кулачка для снижения удара и износа



Анализ динамики шатунного механизма

КРИВОШИПНО-

Результат

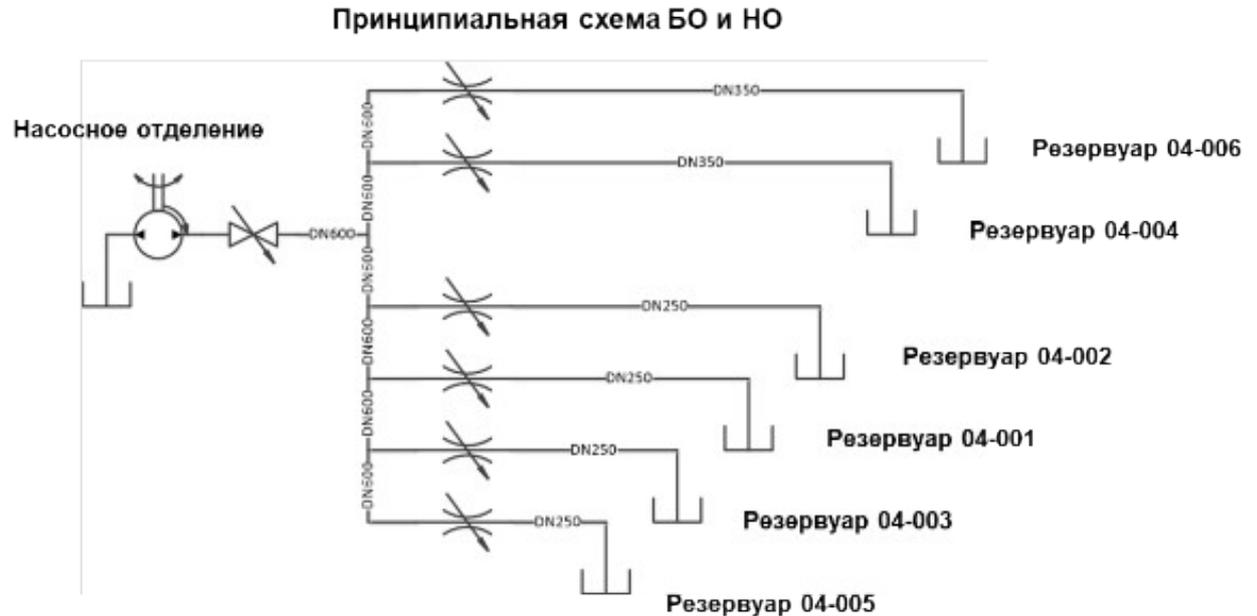
- Смоделированы вибрации в коленвале
- Определены нагрузки на коленвал
- Определены параметры муфты и демпфера колебаний для повышения ресурса



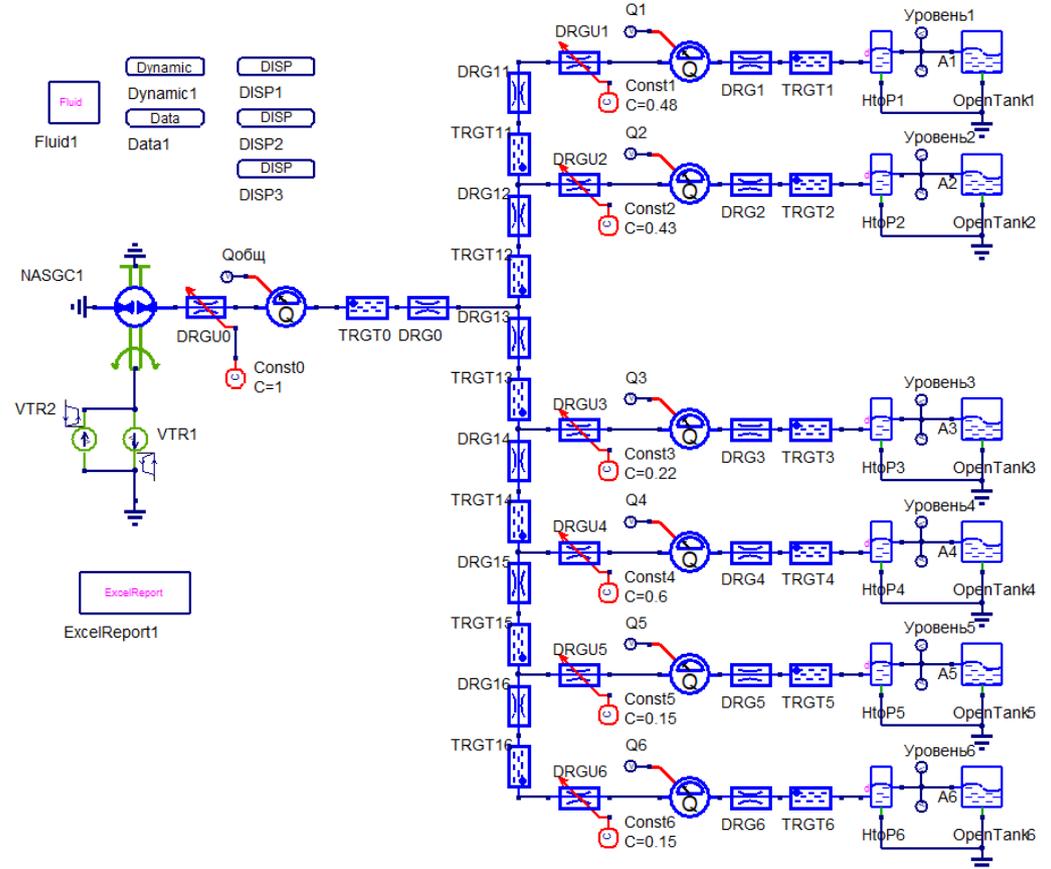
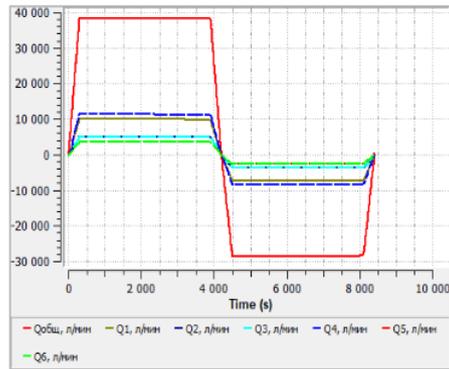
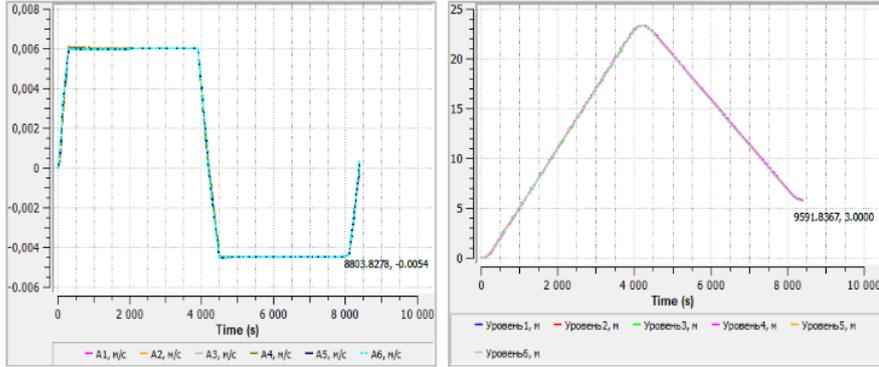
Моделирование затопления отсеков плавучего дока

Задача

- Построить модель балластной и осушительной систем плавучего дока при его погружении и всплытии;
- Выровнять скорости затопления/осушки отсеков путем регулировки степени открытия запорной арматуры.



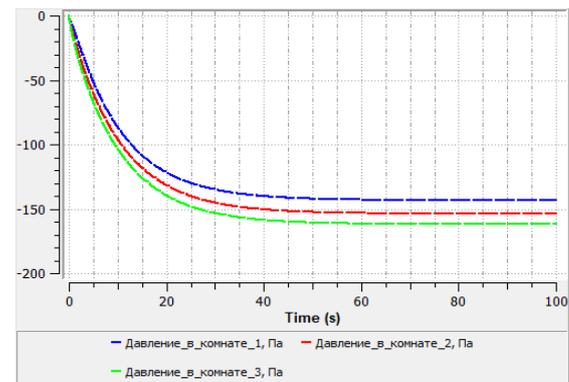
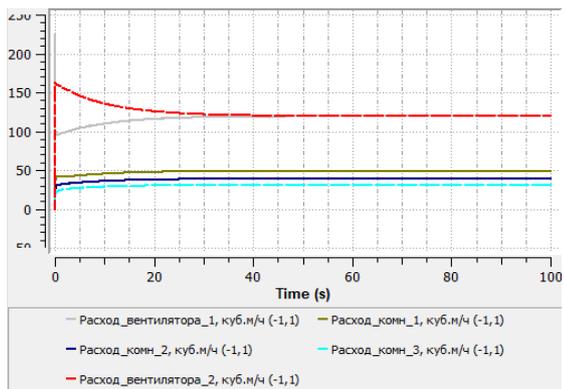
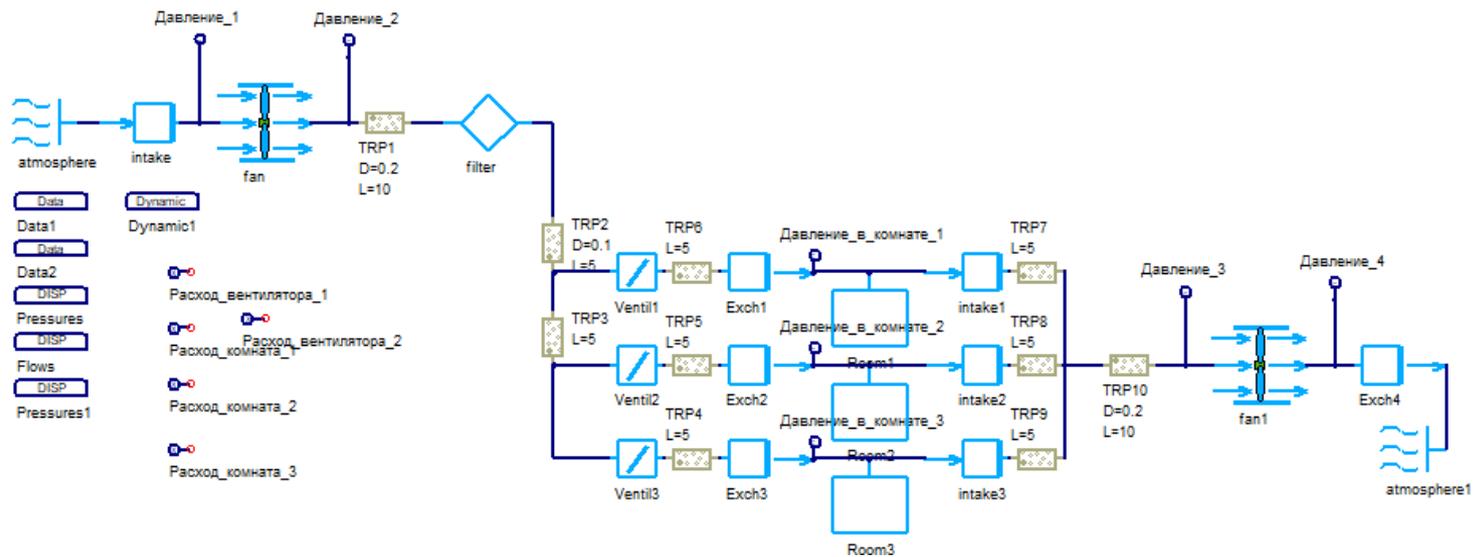
Моделирование затопления отсеков плавучего дока



Моделирование вентиляции помещений

Задача:

Оценка обеспечения требуемых параметров вентиляции помещений с учетом характеристик приточного и вытяжного вентиляторов.



**Применяйте 1D –
моделирование для получения
качественных продуктов**

РАЗВИТИЕ