



# APM WinMachine

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

## Компания Научно-технический центр «АПМ» работает на рынке IT-технологий с 1992 года

### Основные направления деятельности:

- Разработкой САЕ-систем (машиностроение и строительство)
- Внедрением этих систем на предприятиях-заказчиках
- Обучением специалистов предприятий работе с нашим ПО
- Выполнением расчетов по заказу предприятий

&gt;25

Лет на рынке

1500

Количество  
клиентов

&gt;10000

Количество  
лицензий



**APM Multiphysics**

Моделирование физических процессов, прочностной расчет и проектирование конструкций, деталей машин и механизмов

**APM WinMachine**

Прочностной расчет и проектирование конструкций, деталей машин и механизмов

**APM StructFEM**

Прочностной расчет конструкций

**APM Mechanic**

Расчет и проектирование деталей машин и механизмов

**APM EMA**

Расчет электромагнитных полей

**APM FGA**

Анализ течения жидкости и газа

**APM ECA**

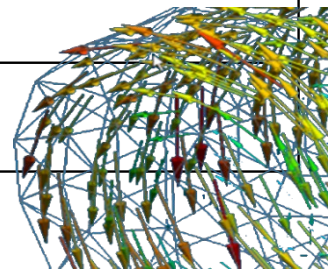
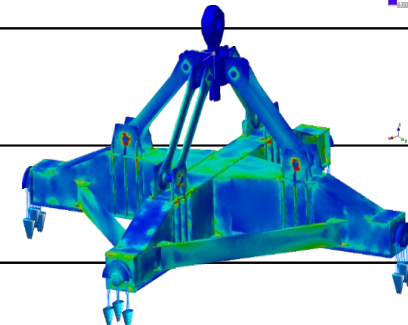
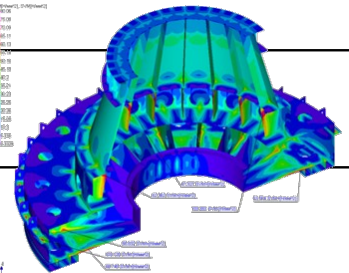
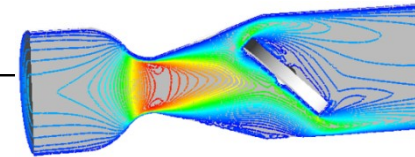
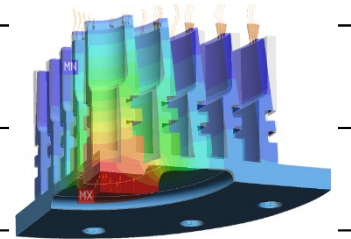
Расчет электрических цепей

**APM FEM**

Прочностной анализ для КОМПАС-3D

**APM Civil Engineering**

Расчет и проектирование конструкций для промышленного и гражданского строительства



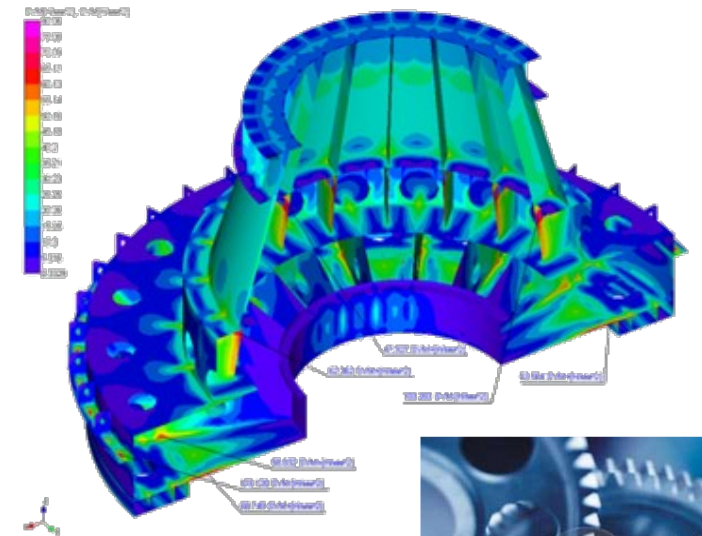
## Прочностной расчет и проектирование конструкций, деталей машин и механизмов



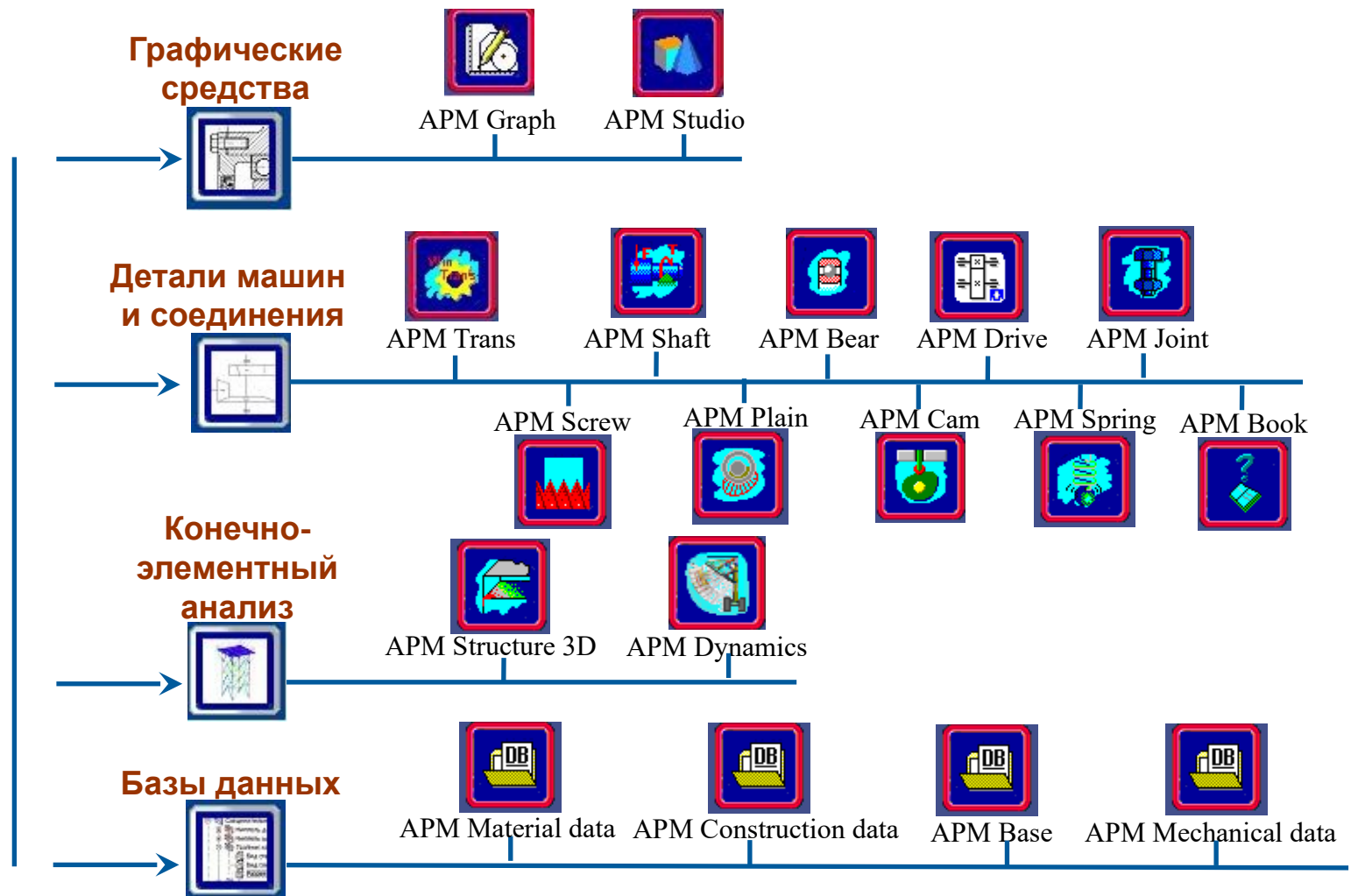
CAE-система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения. Разработана с учетом последних достижений в вычислительной математике, области численных методов и программирования, а также теоретических и экспериментальных инженерных решений.

### Основные решаемые задачи:

- Проектировочные и проверочные расчеты деталей машин;
- Кинематический и динамический анализ рычажных механизмов;
- Подготовка моделей к конечно-элементному анализу, генерация сеток конечных элементов;
- Анализ напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственной и вынужденной динамики, стационарной и нестационарной теплопроводности;
- Расчет соединений элементов конструкций.







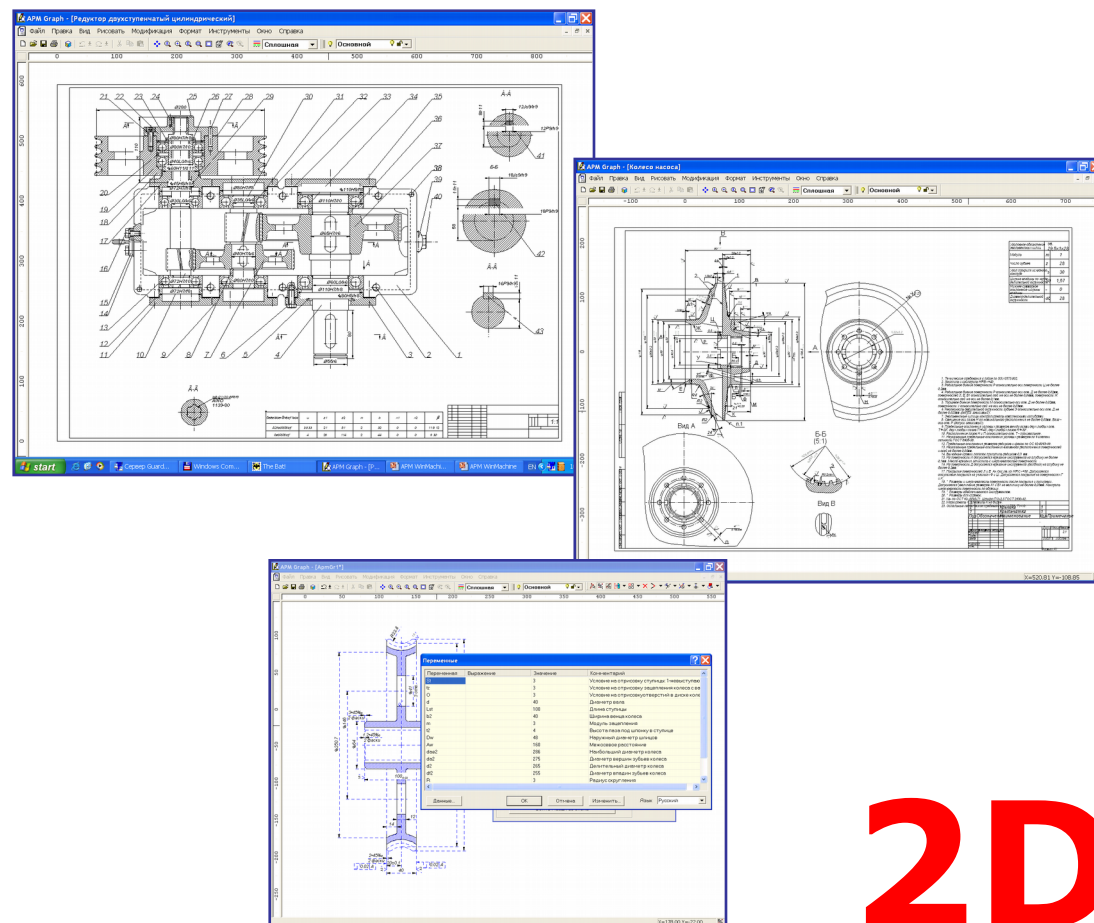
# Графические средства

## APM Graph

плоский графический редактор с параметрическими возможностями

### Основные возможности

- Создание конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
- Создание параметрических моделей
- Пре и –пост процессор для раздела «Детали машин и соединения»
- Импорт/экспорт графической информации
- Поддержка печати



# 2D

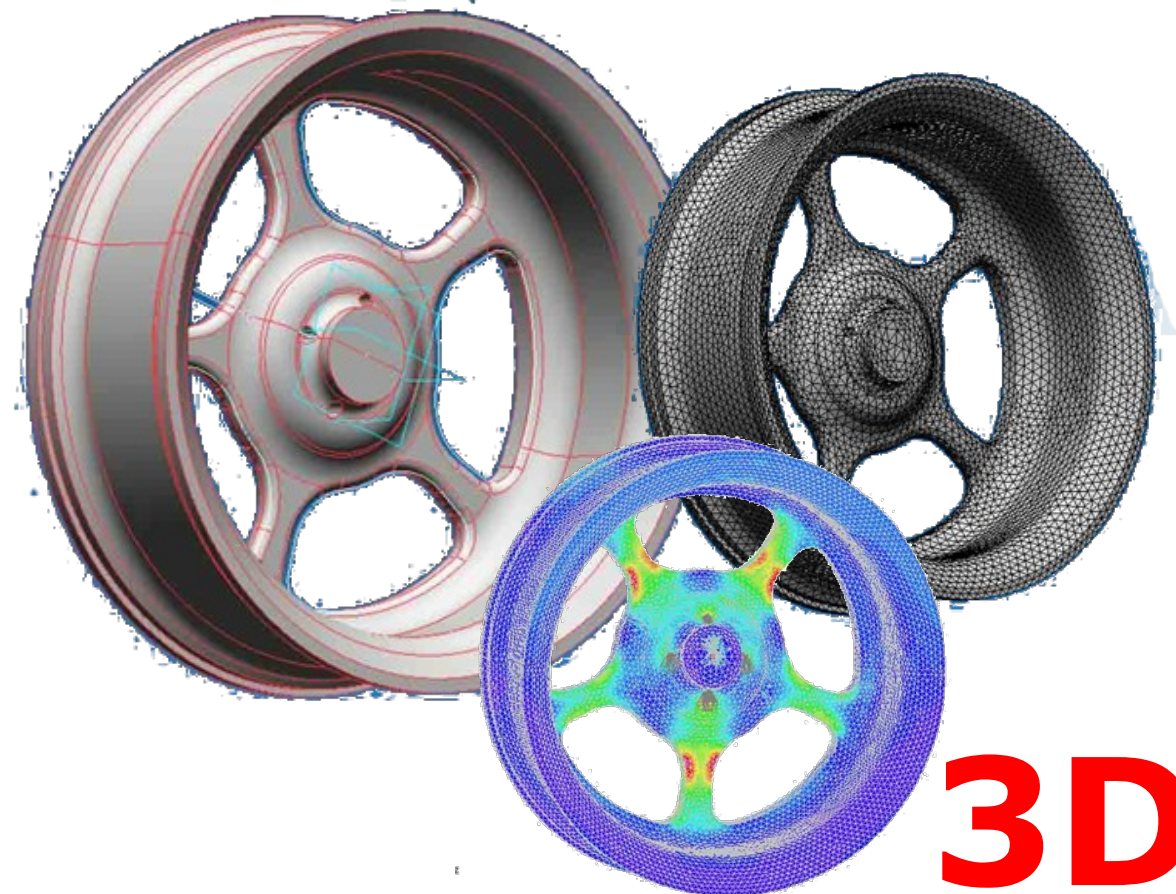


## APM Studio

Пре- и постпроцессор для прочностного анализа  
твердотельных и поверхностных моделей

### Основные возможности

- Создание поверхностных и твердотельных моделей
- Импорт данных через форматы STEP, SAT
- Автоматическая генерация КЭ-сетки (4-х, 10-ти узловые конечные элементы)
- Проведение экспресс анализа прочности (статика, устойчивость, собственные частоты, стационарная теплопроводность)
- Прямая интеграция с модулем прочностного анализа APM Structure3D
- Генерация отчета по результатам проведенного расчета

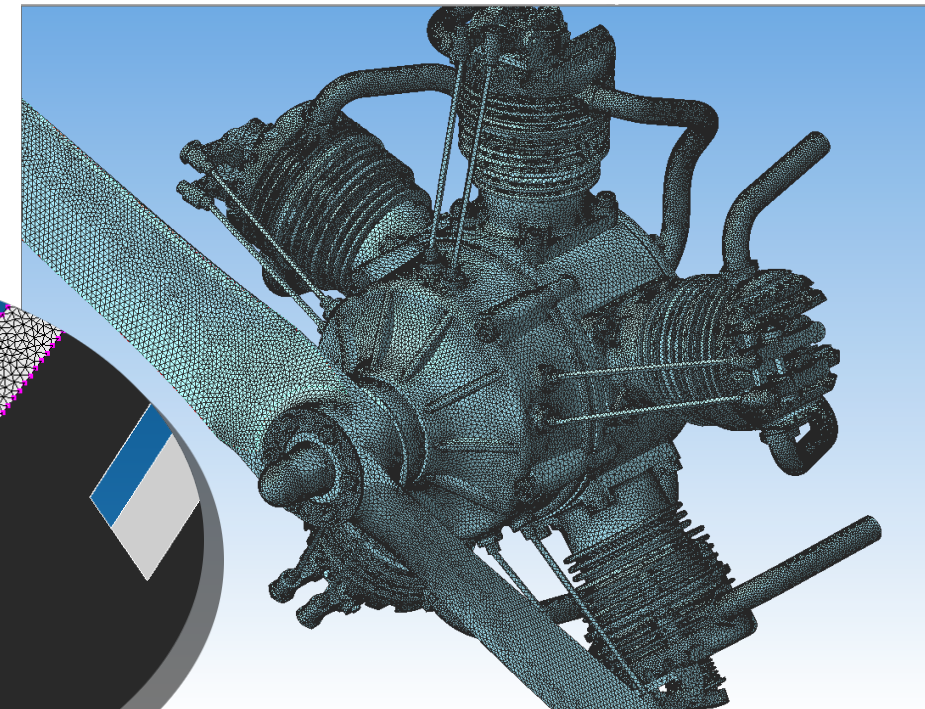
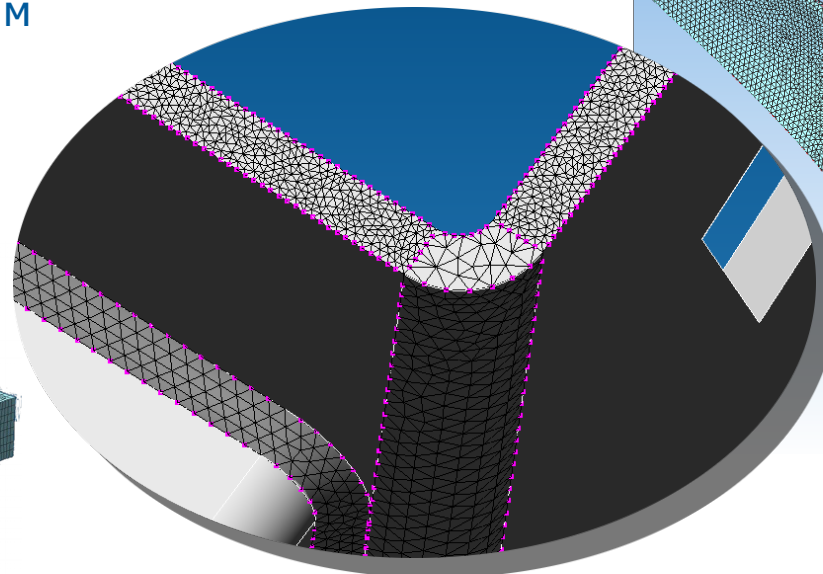
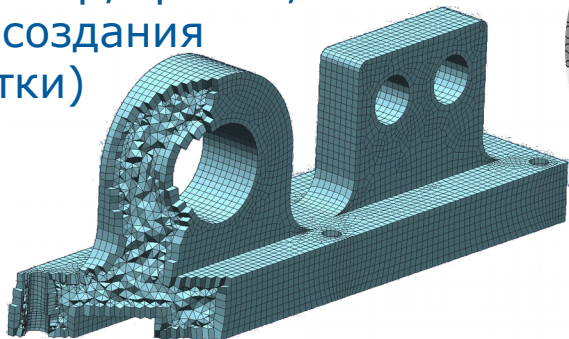


## APM Studio

Пре- и постпроцессор для прочностного анализа  
твердотельных и поверхностных моделей

### Основные возможности генератора сеток

- Разбиение поверхностных и твердотельных трехмерных моделей
- Автоматическое создание сеток как с постоянным, так и с адаптивным шагом разбиения
- Принудительное разбиение отдельных ребер, граней, деталей (до создания основной сетки)



# Детали машин и соединения

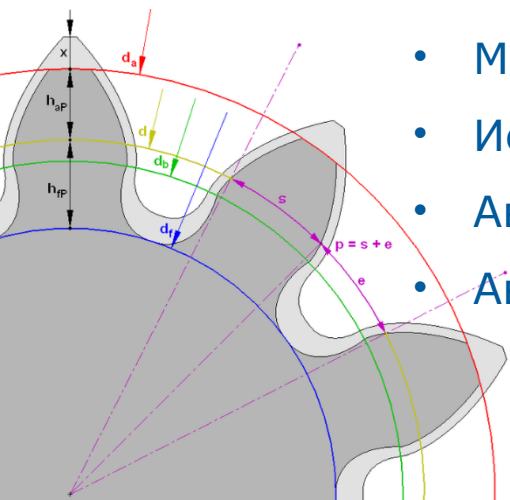


## APM Trans

### Проектирование механических передач вращения

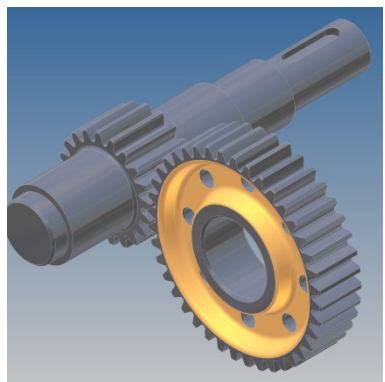
#### Основные возможности:

- Проектировочный расчет
- Проверочный расчет (по долговечности и несущей способности)
- Проектирование «с ограничениями»
- Расчет зазоров и допусков
- Моделирование зацепления
- Использование пользовательских БД
- Автоматическое создание чертежей
- Автоматическое создание текстового отчета

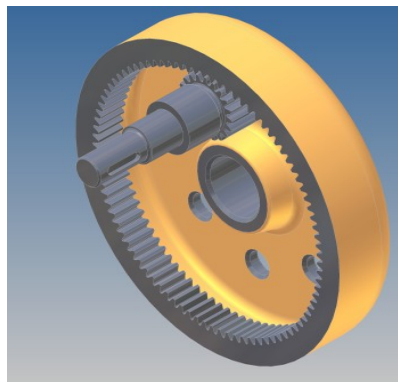
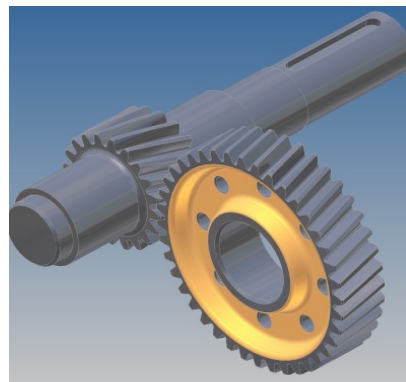


**APM Trans**

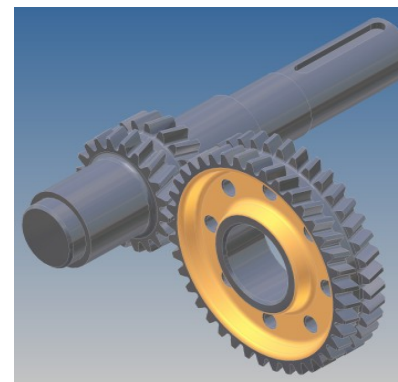
Проектирование механических передач вращения



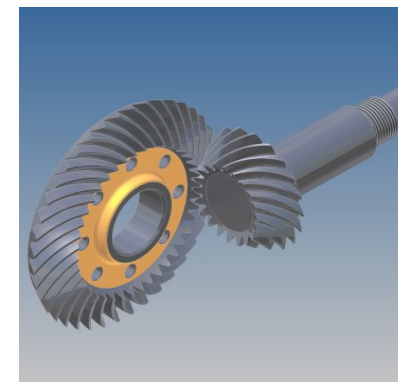
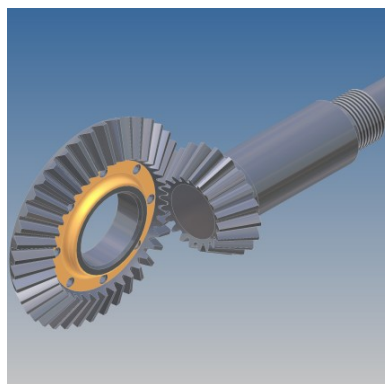
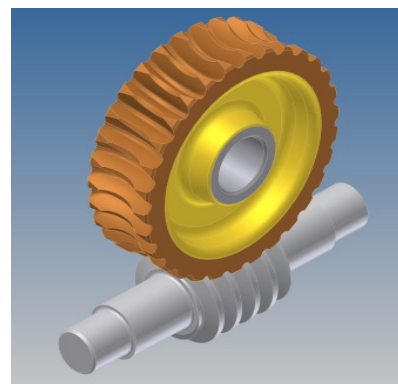
Прямозубые

Прямозубые  
внутреннего зацепления

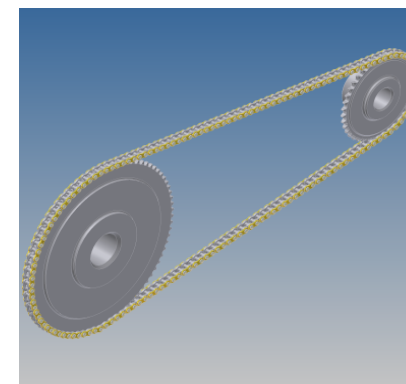
Косозубые



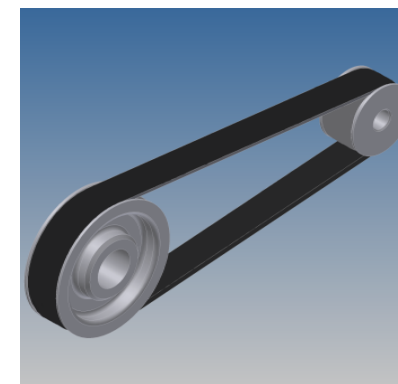
Шевронные

Конические  
с круговым зубомКонические  
с прямым зубом

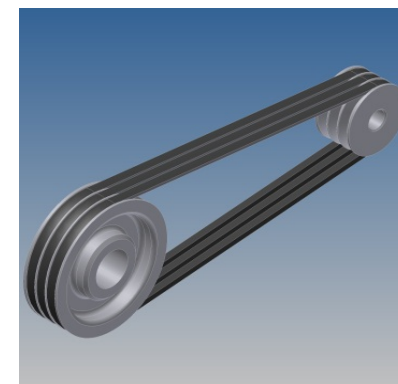
Червячные



Цепные



Плоскоременные

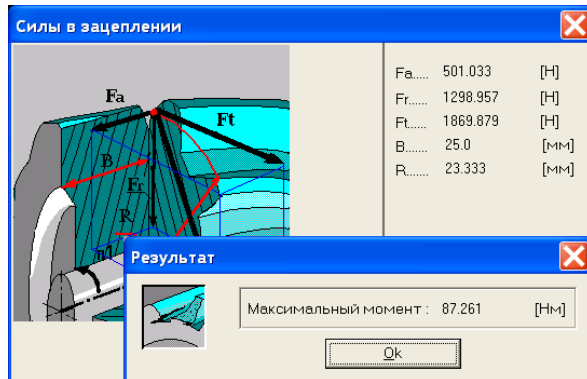


Клиноременные

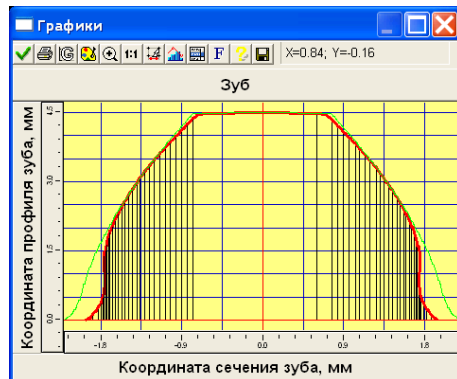
## APM Trans

### Проектирование механических передач вращения

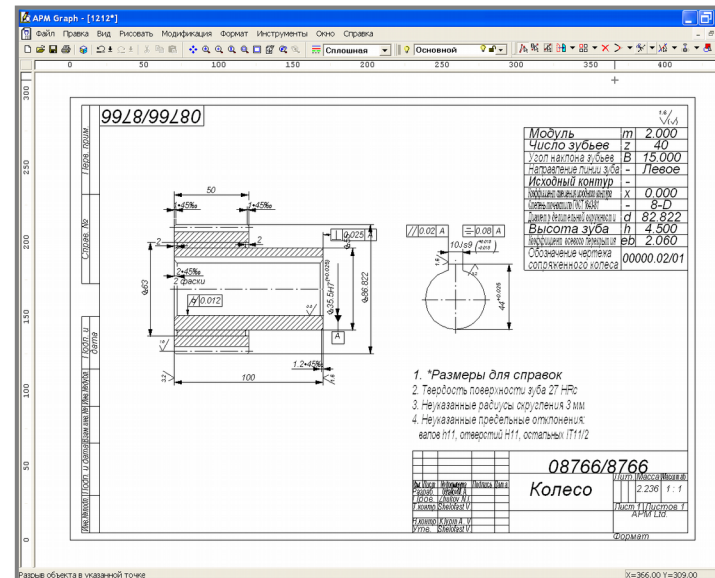
#### Примеры вывода результатов расчета



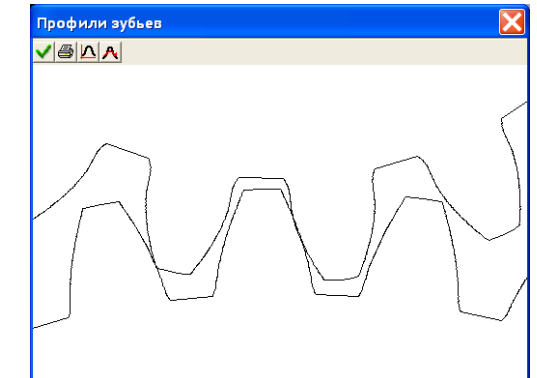
Расчет усилия в зацеплении



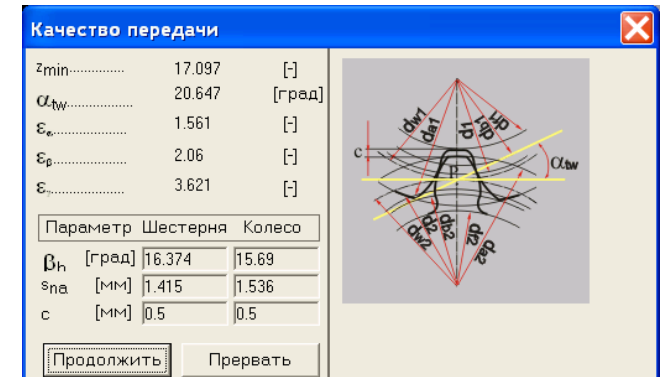
Построение профиля зуба



Генерация чертежа элемента передачи



Моделирование зацепления



Проверка качества передачи

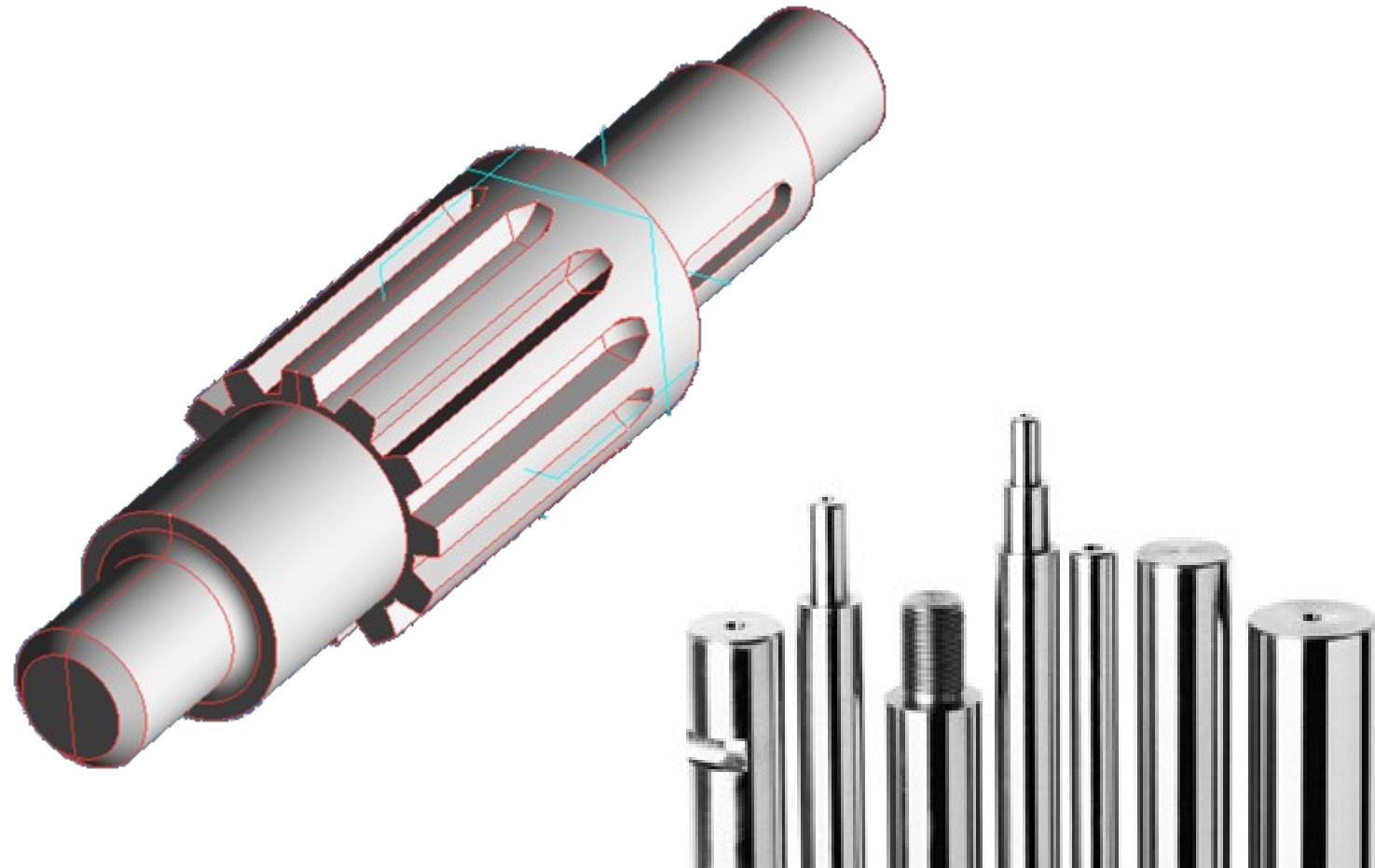


## APM Shaft

Комплексное проектирование валов

### Основные возможности

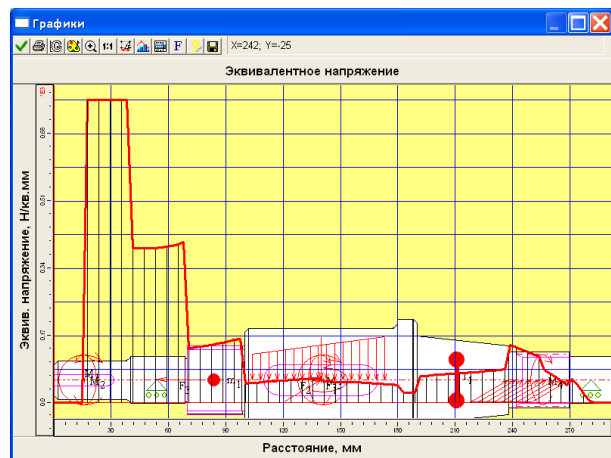
- Расчет статической прочности
- Усталостный расчет
- Расчет динамических характеристик
- Автоматическая генерация чертежа
- Автоматическое создание текстового отчета



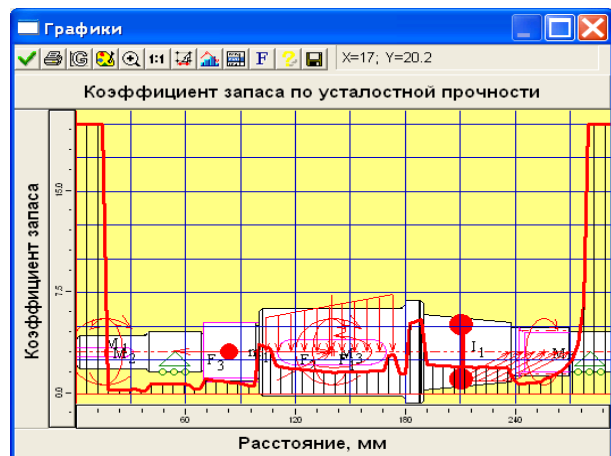
## APM Shaft

### Комплексное проектирование валов

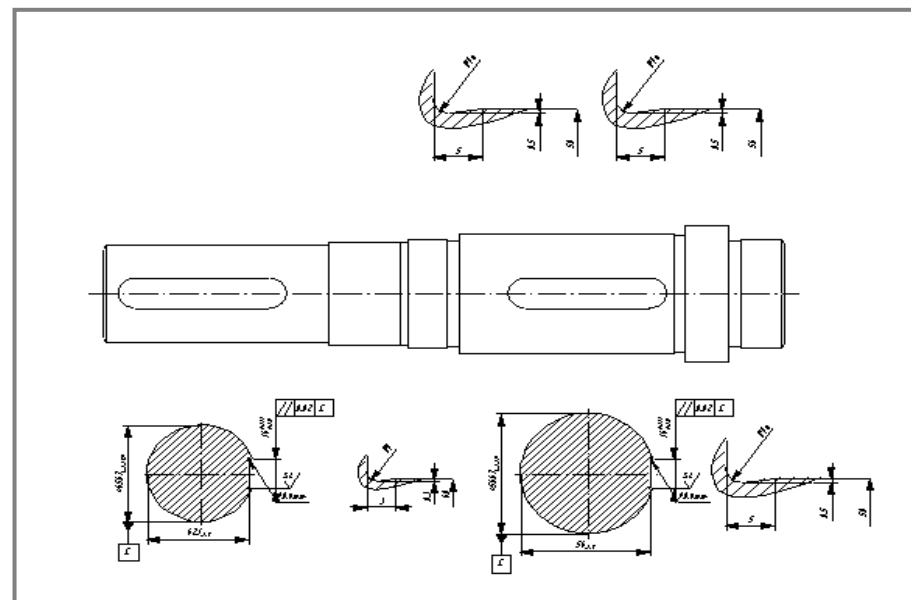
#### Примеры вывода результатов расчета



Распределение эквивалентных напряжений



Распределение коэф. запаса по усталостной прочности



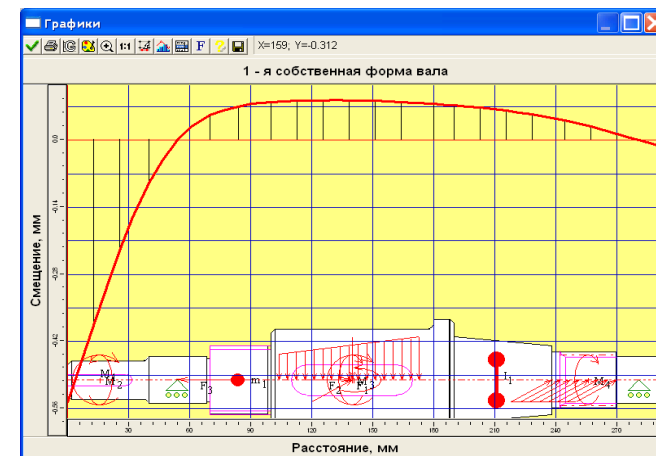
Генерация чертежа вала

Собственные частоты изгибных колебаний

Порядковый Номер	Частота [рад/с]	Частота [Гц]
1	1637.4124	260.6023
2	10806.3807	1719.8889
3	38269.7861	6090.8256
4	88909.7597	14150.4277
5	150318.3639	23923.9107

OK Показать форму Справка

Таблица собственных частот изгибных колебаний



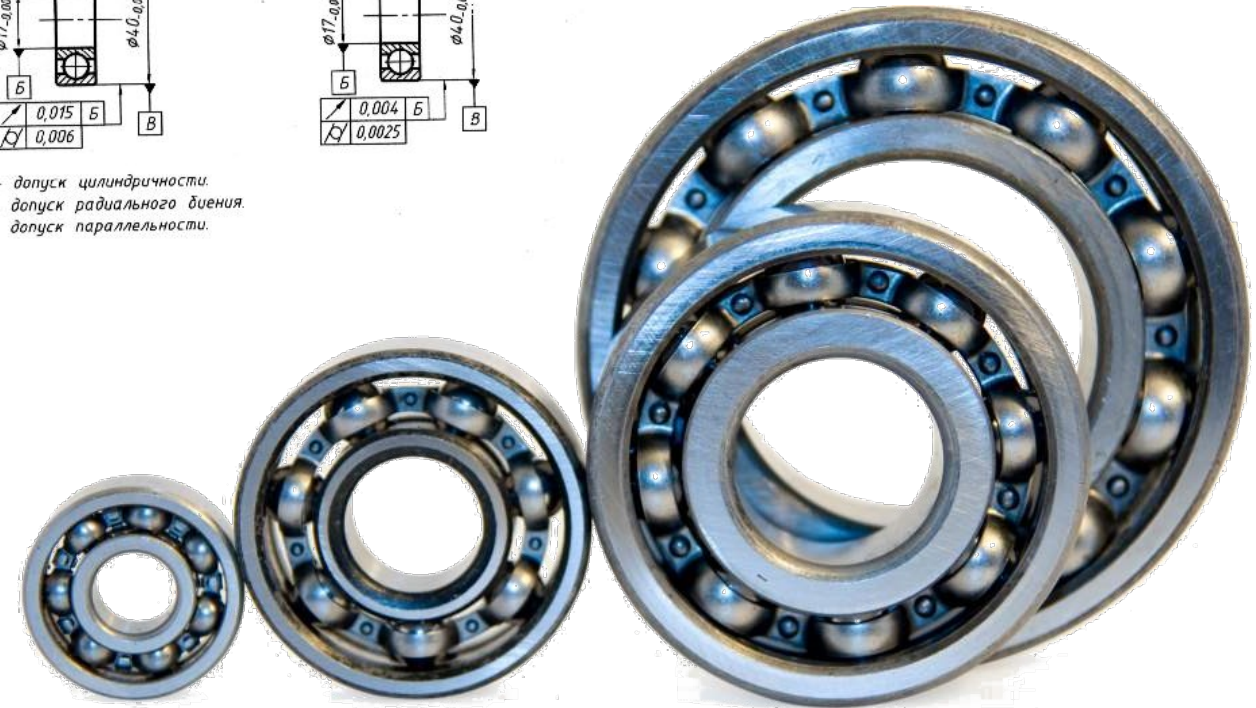
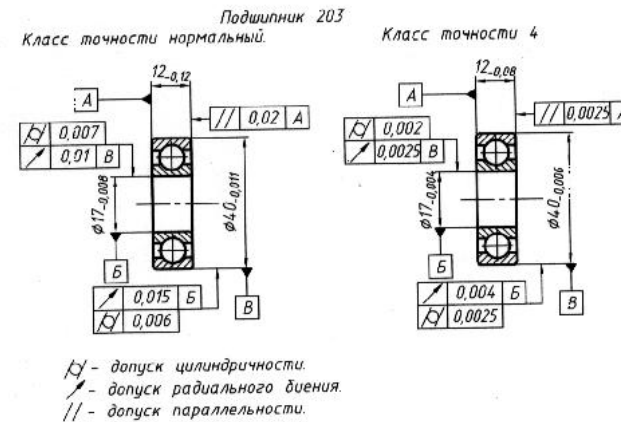
1-я собственная форма изгибных колебаний

## APM Bear

### Расчет и проектирование подшипников качения

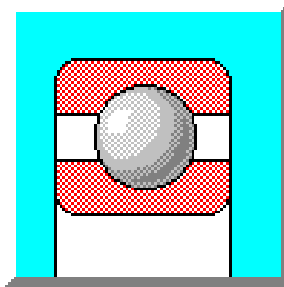
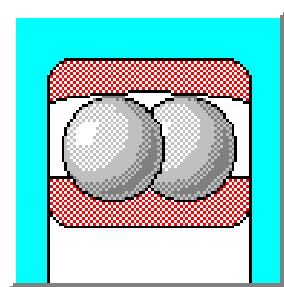
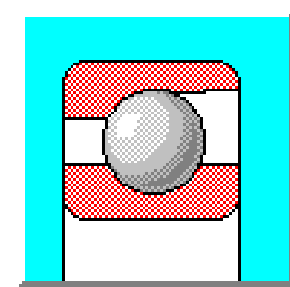
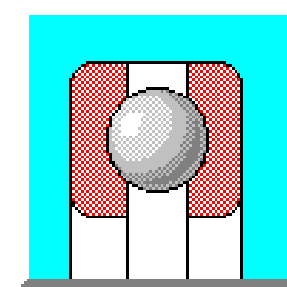
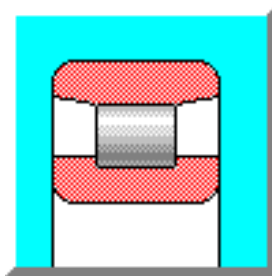
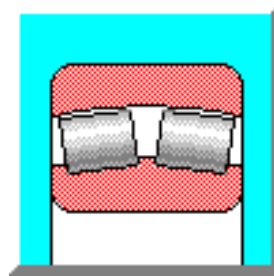
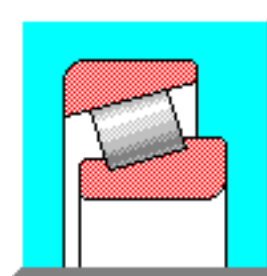
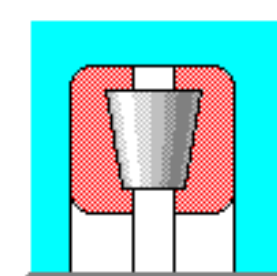
#### Основные возможности

- Расчет долговечности
- Максимальные контактные напряжения
- Определение перемещения центра подшипника
- Определение сил на тела качения
- Расчет потерь мощности
- Расчет момента трения
- Выделение тепла



**APM Bear**

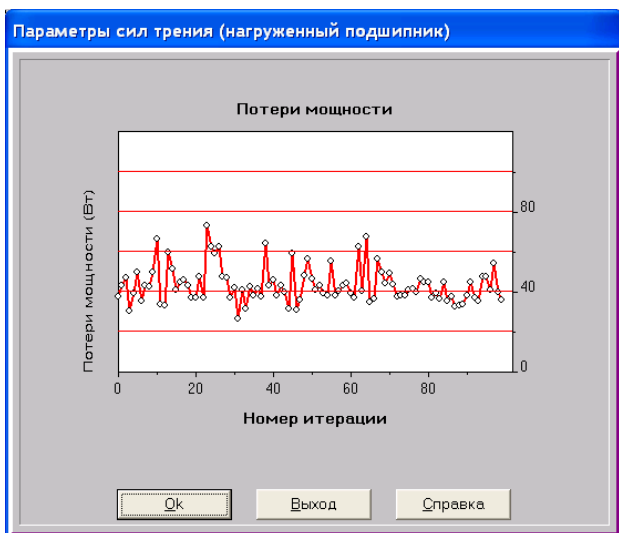
Расчет и проектирование подшипников качения

Шариковые  
радиальныеШариковые  
сферическиеШариковые  
радиально-упорныеШариковые  
упорныеРоликовые  
радиальныеРоликовые  
сферическиеРоликовые  
радиально-упорныеРоликовые  
упорные



## APM Bear

### Расчет и проектирование подшипников качения



Потери мощности

Результаты

Резюме

Средняя долговечность, час .....	22699.979
Макс. конт. напр., Н/кв.мм .....	2024.200
Выделение тепла, Дж/час .....	17876.213
Осевые биения, мкм .....	-39.612
Радиальные биения, мкм .....	25.642
Боковые биения, мкм .....	-0.306
Момент трения, Н x м .....	0.237
Потери мощности, Вт .....	4.966

Закреть

Показать все

Справка

Еще...

Подшипник

Нагруж.

Неагруж.

Нормальные силы Мультипликация

Параметры трения

Момент трения

Табл. Гисто Граф

Потери мощности

Табл. Гисто Граф

Биения

Осев. биения

Табл. Гисто

Бок. биения

Табл. Гисто

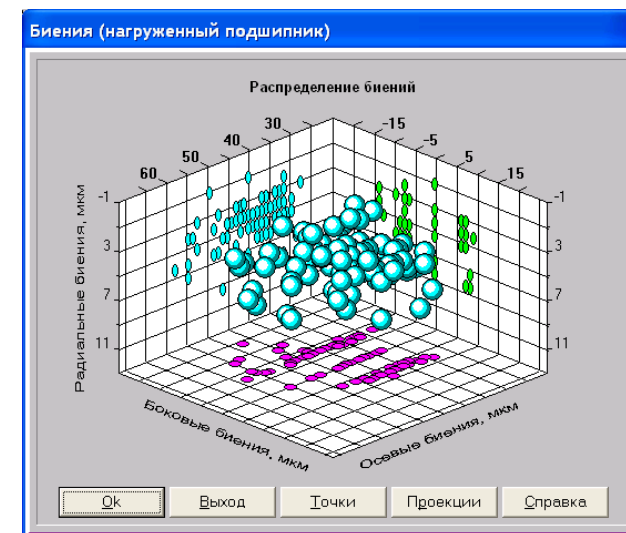
Рад. биения

Табл. Гисто

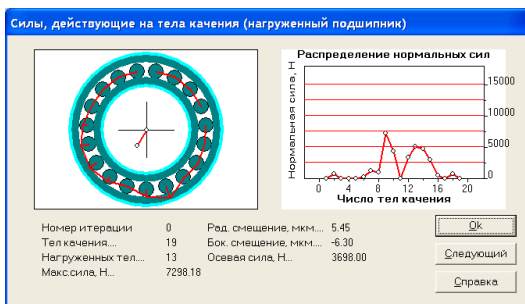
Поле биений

Граф

Сводная таблица «Результаты»



Биения центра подшипника



Силы на тела качения



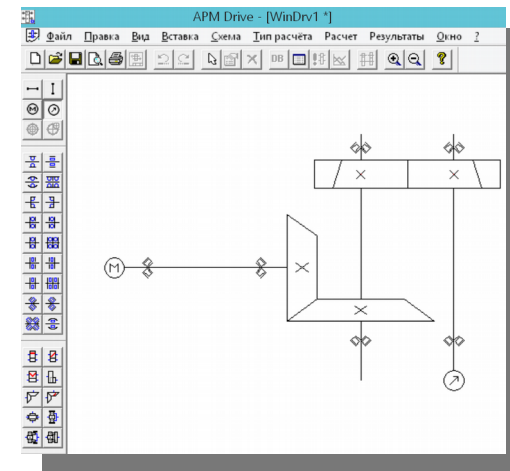
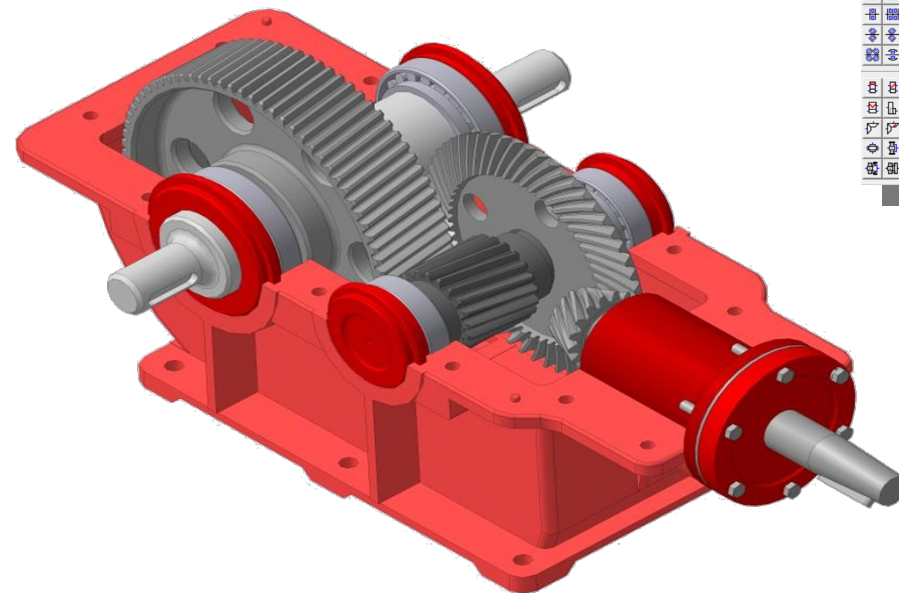
Моделирование работы подшипника

## APM Drive

Расчет и проектирование приводов вращательного движения

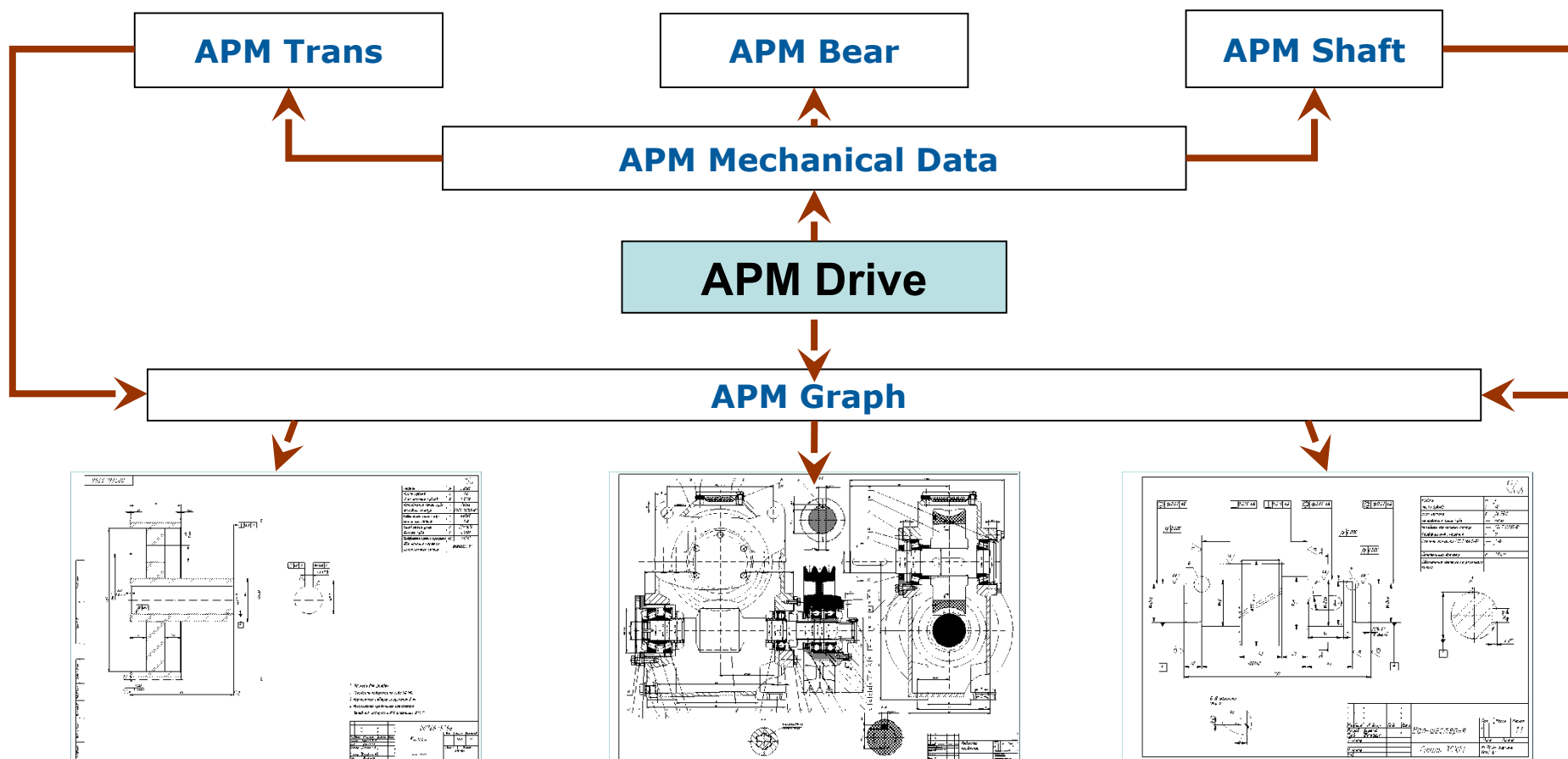
### Основные возможности

- Проектировочный и проверочный расчеты
- Проектирование с ограничениями
- Различные типовые элементы привода
- Произвольное расположение валов в пространстве
- Пользовательские базы данных
- Создание сборочного чертежа редуктора
- Создание чертежей элементов редуктора
- Создание текстовых отчетов



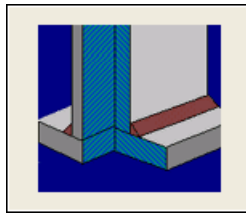
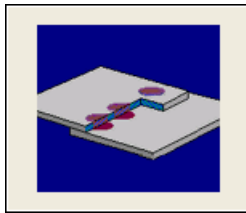
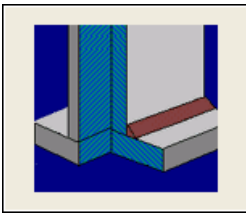
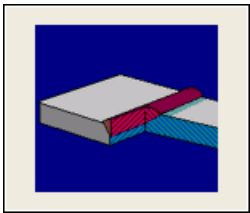
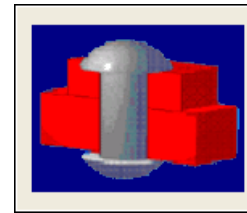
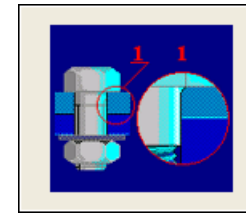
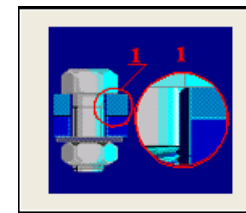
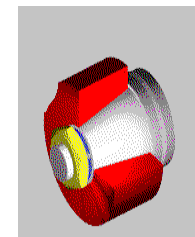
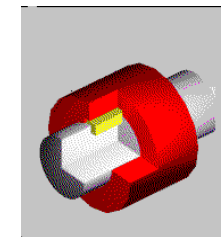
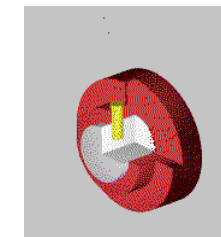
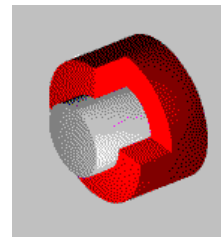
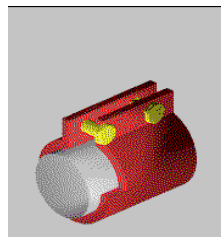
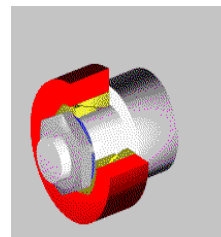
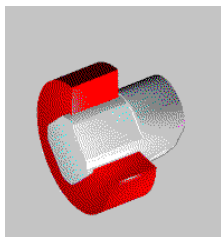
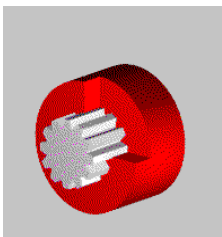
## APM Drive

Расчет и проектирование приводов вращательного движения



**APM Joint**

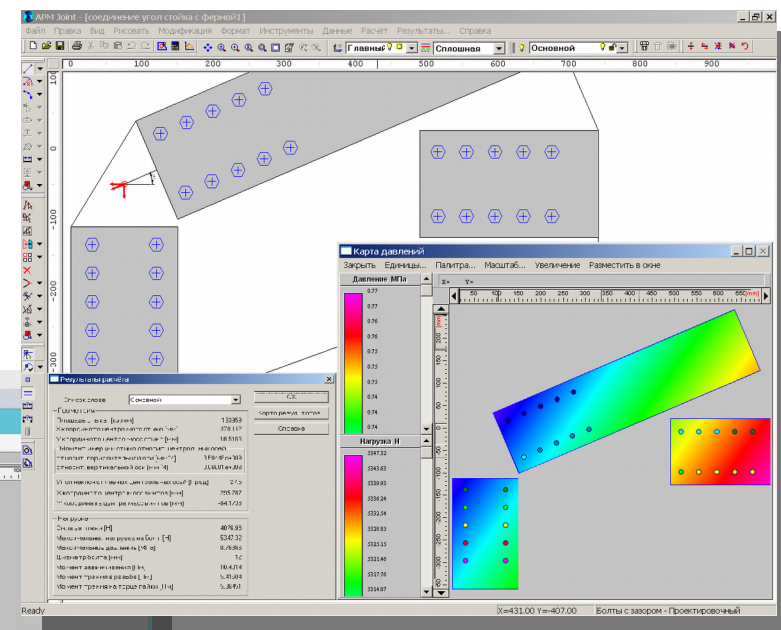
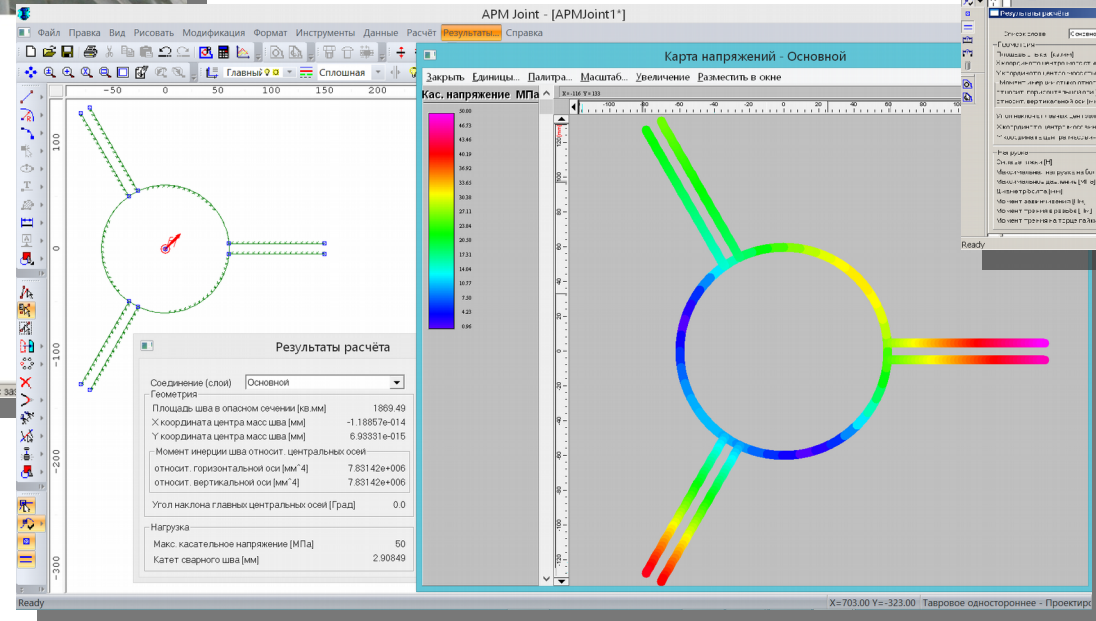
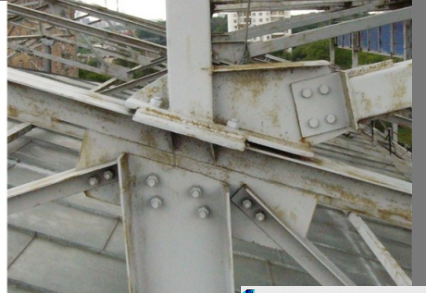
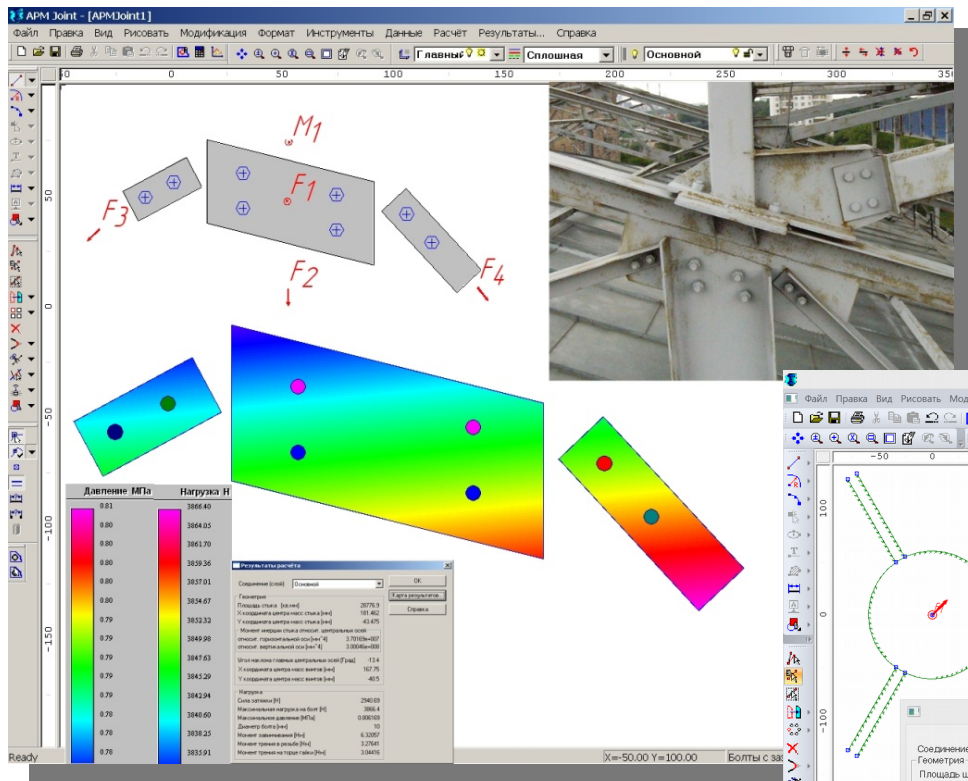
расчет и проектирование соединений

**Сварные соединения**Стыковая сварка, сварка односторонним швом,  
точечная сварка, сварка двухсторонним швом**Заклепочные**Произвольная  
расстановка заклепок**Болтовые соединения**Установленные  
с зазором и без зазора**Соединения деталей вращения**Цилиндрические и конические с натягом, шлицевые, штифтовые, клеммовые, профильные,  
шпоночные (клиновой, тангенциальной, призматической, сегментной, цилиндрической шпонкой)



## APM Joint расчет и проектирование соединений

Примеры вывода  
результатов расчета



## APM Spring

Проектирование упругих элементов машин и механизмов

### Основные возможности

- Проектировочный и проверочный расчеты
- Работа с различными типами пружин
- Подбор стандартных витков по ГОСТ 13765-
- Статический и усталостный расчет
- Автоматическая генерация чертежа
- Автоматическая генерация отчета
- Настраиваемая база данных стандартных упругих элементов

### Типы пружин



Сжатия



Кручения



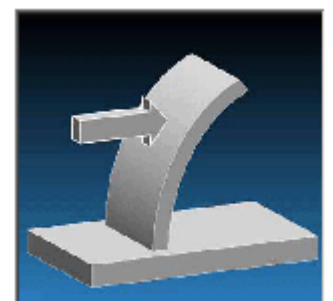
Торсион



Растяжения



Тарельчатая



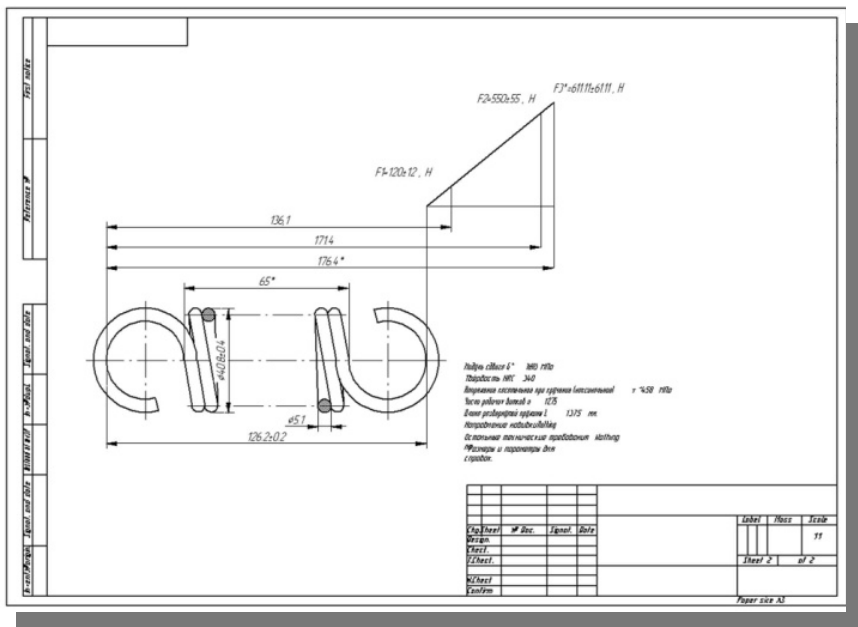
Пластина

## APM Spring

### Проектирование упругих элементов машин и механизмов

Исходные данные  
и результаты расчета

Генерация чертежа



Исходные данные		Результаты	
Параметр пружины	Значение	Параметр пружины	Значение
Сила при рабочей нагрузке, [Н]	2000.	Фактический индекс пружины, [-]	7.
Сила при предварит. деформации, [Н]	400.	Средний диаметр пружины, [мм]	70.7
Рабочий ход, [мм]	50.	Наружный диаметр пружины, [мм]	80.8
Класс пружины, [-]	1.	Диаметр проволоки, [мм]	10.1
Средний диаметр пружины, [мм]	Не задано	Сила при максимальной деформации, [...]	2222.22
Индекс пружины, [-]	Не задано	Число рабочих витков, [-]	8.75
Диаметр проволоки, [мм]	Не задано	Рабочий ход, [мм]	49.45
Число рабочих витков, [-]	Не задано	Длина пружины в свободном состоянии...	98.47
Длина зацепов, [мм]	0.	Длина пружины при предвар. нагрузке, [...]	110.84
Коэффициент относит. зазора, [-]	Не задано	Длина пружины при рабочей нагрузке, [...]	160.28
Допуск. напряжение сдвига, [МПа]	Не задано	Длина пружины при макс. нагрузке, [мм]	167.15
Модуль упругости, [МПа]	Не задано	Длина развертки пружины, [мм]	1945.48
Коэффициент Пуассона, [-]	Не задано	Длина заготовки пружины, [мм]	2081.66
Материал	Пружинная про...	Шаг в свобод. состоянии, [мм]	10.1
		Шаг в нагруженном состоянии, [мм]	15.75
		Деформация при предварительной наг...	12.36
		Деформация при рабочей нагрузке, [мм]	61.81
		Деформация при максимальной нагруз...	68.68
		Угол подъема винтовой линии, [град]	2.6
		Потенциальная энергия, [Дж]	49.45
		Допустимое напряжение сдвига, [МПа]	426.

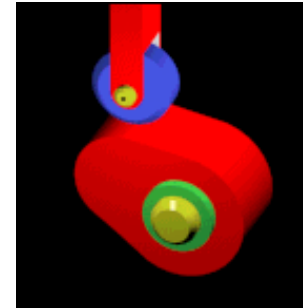
Пример вывода результатов расчета

**APM Cam**

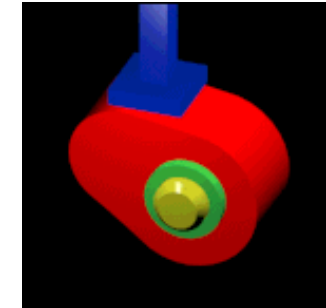
## Проектирование кулачковых механизмов

Основные возможности

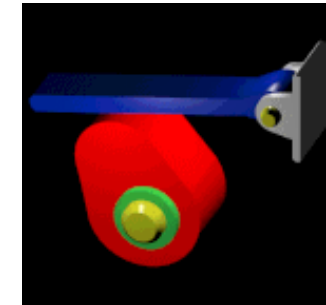
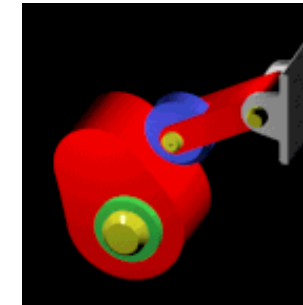
- Проектирование различных типов механизмов
- Задание произвольного закона движения в виде графика перемещения, скорости, ускорения
- Автоматическая генерация чертежа
- Автоматическая генерация отчета

**Поступательный тип**

Толкатель с роликом



Толкатель плоский

**Вращательный тип**



## APM Cam

## Проектирование кулачковых механизмов

## Генерация чертежа

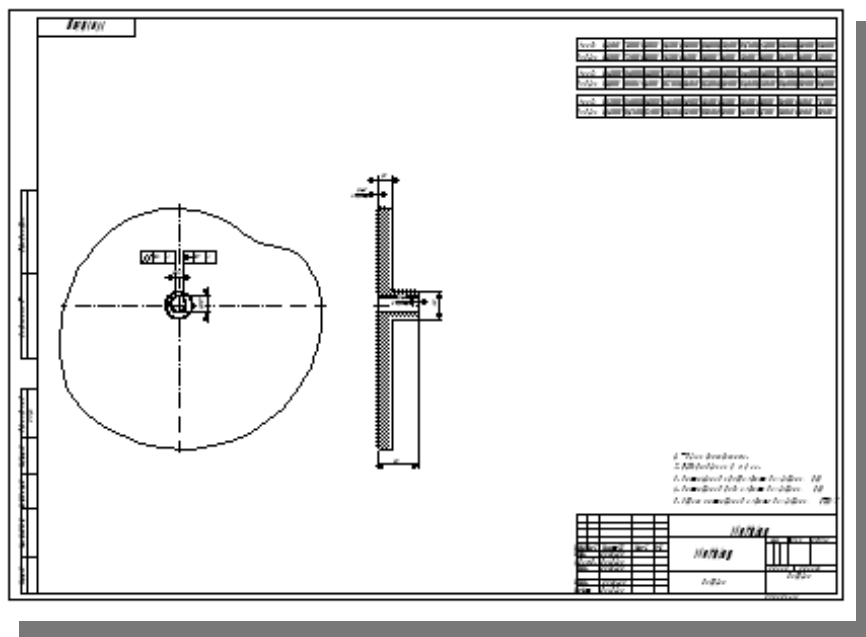


График изменения угла давления

[Пример вывода результатов расчета](#)

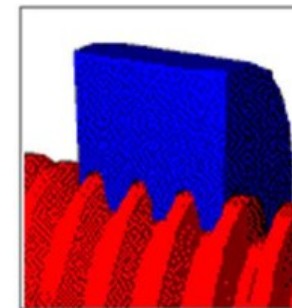
## APM Screw

### Расчет и проектирование винтовых передач

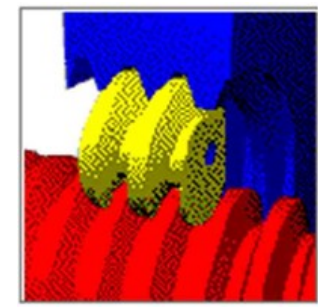
#### Основные возможности

- Расчет долговечности
- Расчет перемещений
- Расчет трения
- Расчет максимальных контактных напряжений
- Расчет потерь мощности
- Расчет выделения тепла
- Расчет усилий, действующих на тела качения
- Расчет КПД
- Расчет ошибок смещения

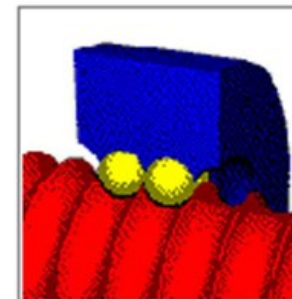
#### Типы винтовых передач



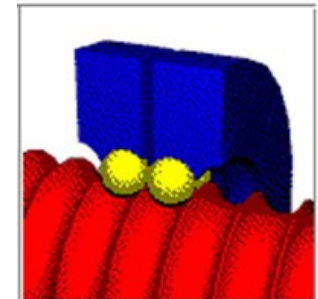
Скольжения



Планетарно-винтовая



Шарико-винтовая



Шарико-винтовая  
с преднатягом

## APM Screw

### Расчет и проектирование винтовых передач

Пример вывода результатов расчета

#### Общие результаты

**Результаты расчета** ✖

Резюме

Момент холостого хода, Н м	0.187	Закрыть	
Мощность холостого хода, Вт	0.392		Все
Мощность при нагрузке, кВт	0.0116		Справка
Долговечность, час	3370.		
Макс. контактное напряжение, Н/мм/мм	3170.		
Выделение тепла, Дж/час	41.7		
Потеря мощности, кВт	0.0116		
Момент трения, Н м	5.54		
К.П.Д.	0.632		
Осевое смещение, мкм	7.84		
Радиальное смещение, мкм	4.91		
Угловое смещение, гр.	-0.00804		
Классическая долговечность, час	нет данных		
Нагрузочная способность, Н	9350.		

Полугайка

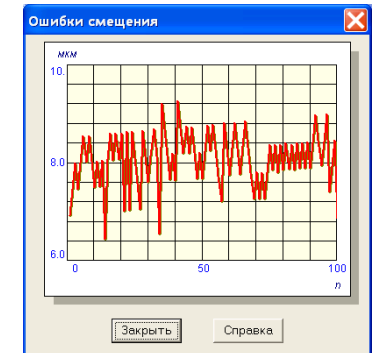
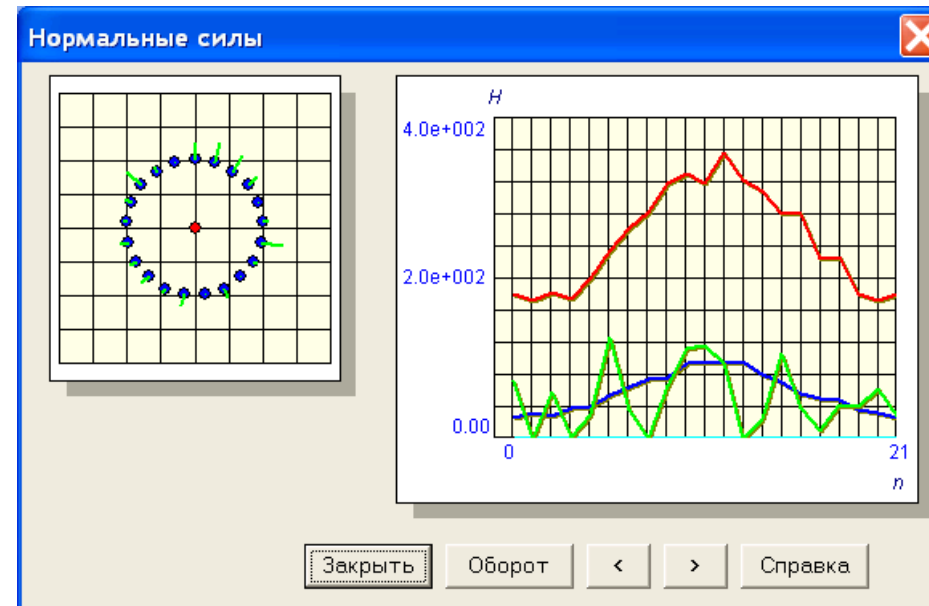
Нагруженная  
 Ненагруженная

Нормальные силы  
Ошибки смещения

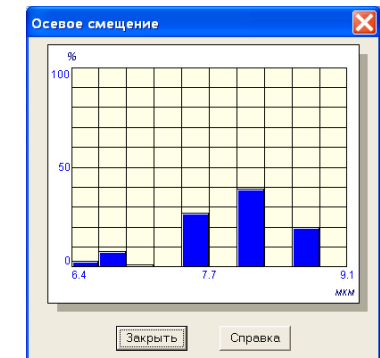
Потеря мощности:       Осевое смещение:

Момент трения:       Радиальное смещение:      Угловое смещение:

#### Силы на тела качения



**Ошибки смещения**



**Гистограмма осевых перемещений**

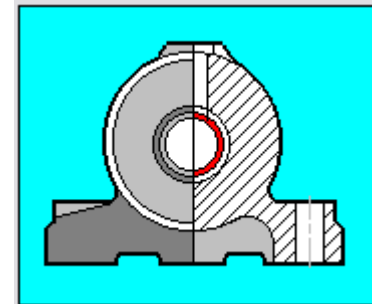
## APM Plain

### Проектирование подшипников скольжения

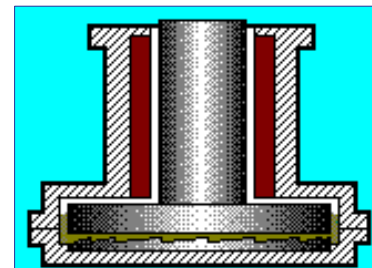
#### Основные возможности

- Расчет распределения радиальных и осевых зазоров
- Определение оптимальных значений зазора
- Определение параметров системы смазки:
  - 📄 Толщину смазочной пленки
  - 📄 Максимальную и среднюю температуру масла
  - 📄 Расход масла
- Действительный коэффициент трения и потери на трение
- Оптимальные размеры деталей подшипника

#### Типы подшипников



Жидкостного и полужидкостного трения



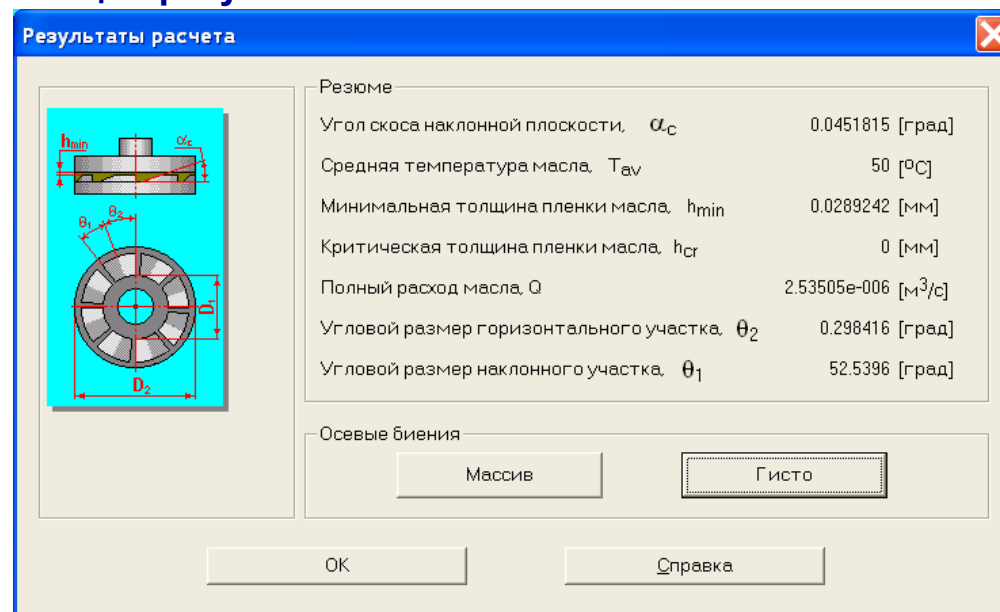
Упорный



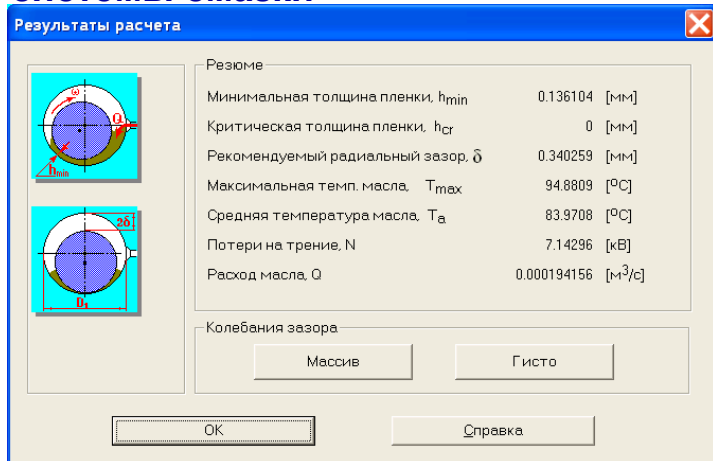
## APM Plain

### Проектирование подшипников скольжения

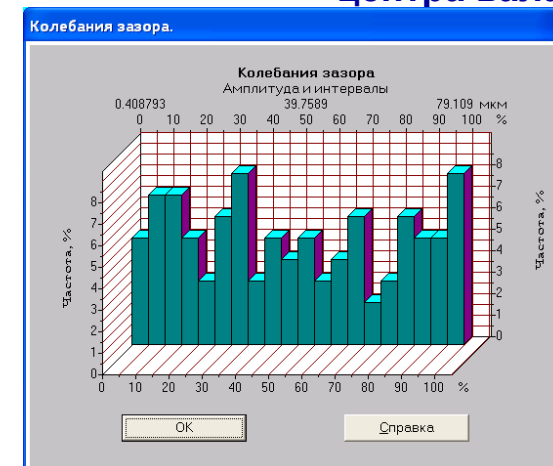
#### Общие результаты



#### Параметры системы смазки



#### Радиальные биения центра вала



Пример вывода результатов расчета

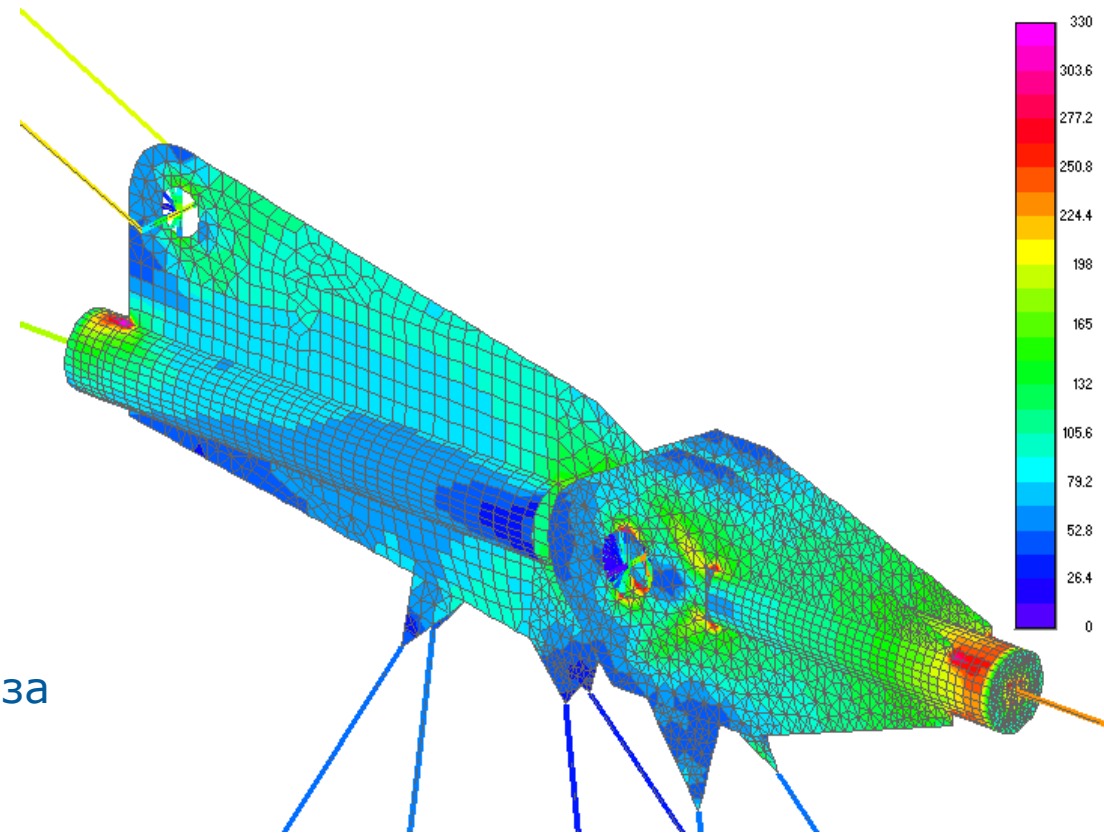
# Конечно-элементный анализ

## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### Основные возможности

- Препроцессор построения конечно-элементных моделей
- Импорт КЭ-сеток (dat, bdf)
- Импорт файлов из \*.dxf, txt, mdb
- Импорт металлоконструкций из КОМПАС-3D
- Наложение граничных условий
- Задание статического и динамического воздействия
- Проведение различных типов расчетов
- Вывод результатов в виде, удобном для дальнейшего анализа
- Вывод информации в текстовые отчеты

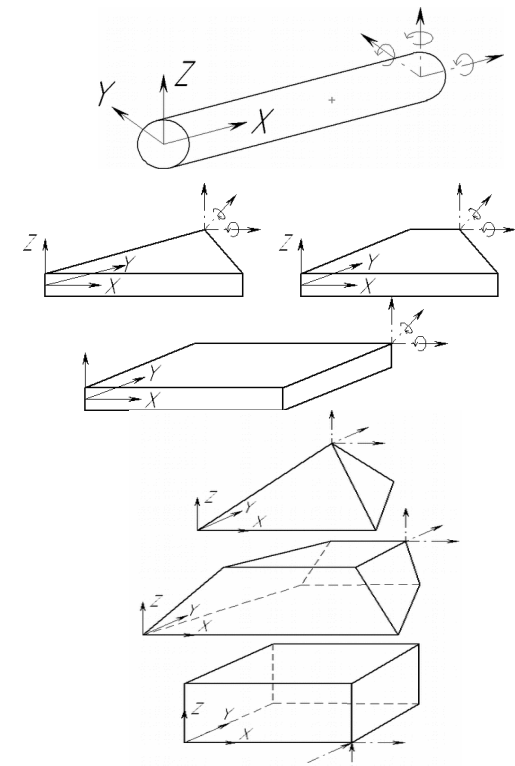


## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### Типы конечных элементов

- **Стержневые**  
(произвольных поперечных сечений)
- **Гибкие элементы**  
(канаты, тросы и ванты односторонней и двусторонней жесткости)
- **Оболочечные, пластинчатые**  
(треугольные и четырехугольные)
- **Твердотельные**  
(изопараметрические первого порядка (четырёх-, шести- и восьмиузловые) и высших порядков (десяти- и двадцатиузловые))
- **Специальные элементы**  
(PIPE, упругие связи, упругие опоры, контактные элементы, сосредоточенные массы и моменты инерции и т.д.)
- **Суперэлементы метода подконструкций**



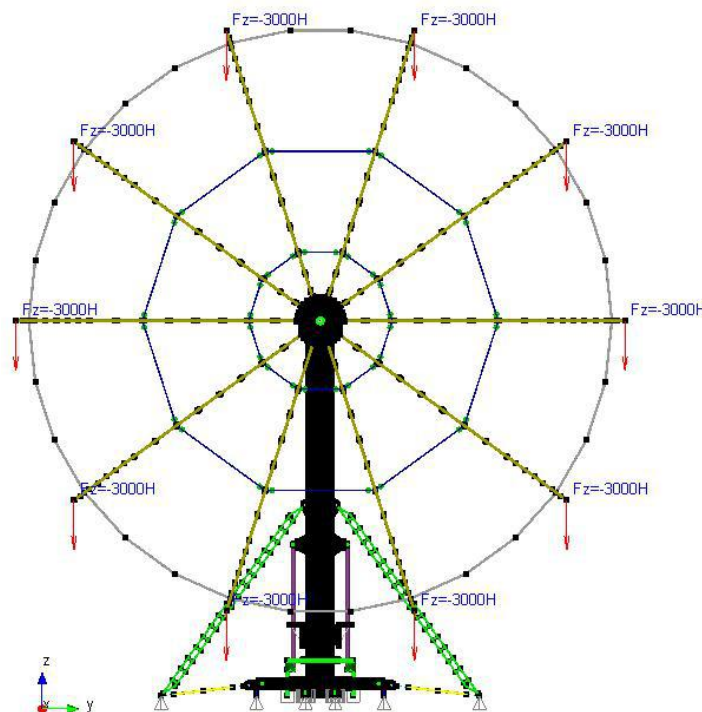
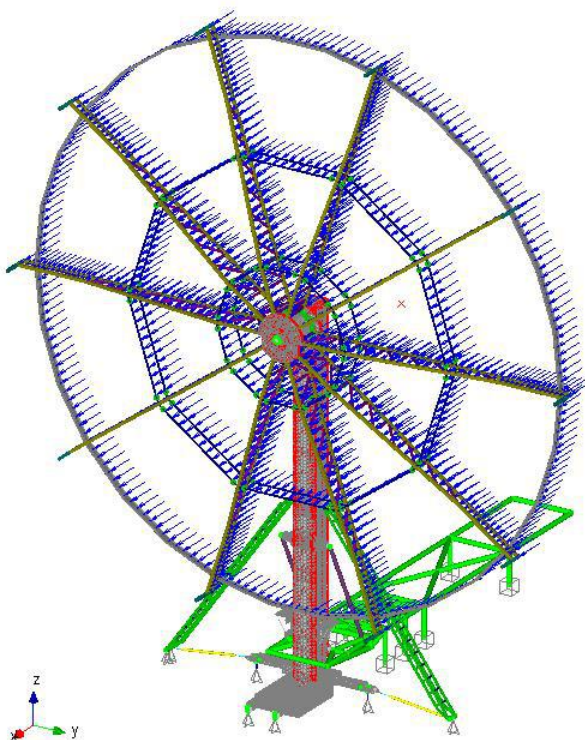
## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### Граничные условия (нагрузки и закрепления)

**Нагрузки**

- Сила к узлу
- Момент к узлу
- Перемещение в узле
- Температура в узле
- Предварительная деформация
- Распределенная на стержень в ЛСК
- Распределенная на стержень в ГСК
- Температура на стержень
- Удалить нагрузки на стержень
- Тип нагрузки на стержень
- Распределенная нагрузка на пластину
- Линейная распределенная нагрузка на пластину
- Снеговая нагрузка
- Ветровая нагрузка
- Температура на пластину
- Линейная температура на пластину
- Давление на объемный элемент
- Ускорение
- Загрузки...
- Динамические загрузки...
- Комбинация загрузок...
- Статические нагрузки в массы...
- Случайные загрузки...
- График нагрузки...
- Линейная нагрузка на плиту
- Собственный вес



**Установка односторонней опоры**

Запрет перемещений по

<input type="checkbox"/> X+	<input type="checkbox"/> X-
d [мм]   k [Н/мм]	d [мм]   k [Н/мм]
<input type="checkbox"/> Y+	<input type="checkbox"/> Y-
d [мм]   k [Н/мм]	d [мм]   k [Н/мм]
<input type="checkbox"/> Z+	<input type="checkbox"/> Z-
d [мм]   k [Н/мм]	d [мм]   k [Н/мм]

Запрет поворота вокруг

<input type="checkbox"/> RotX+	<input type="checkbox"/> RotX-
d [градус]   k [Н*мм/градус]	d [градус]   k [Н*мм/градус]
<input type="checkbox"/> RotY+	<input type="checkbox"/> RotY-
d [градус]   k [Н*мм/градус]	d [градус]   k [Н*мм/градус]
<input type="checkbox"/> RotZ+	<input type="checkbox"/> RotZ-
d [градус]   k [Н*мм/градус]	d [градус]   k [Н*мм/градус]

При наличии заданной системы координат в узле используются оси ЛСК. В противном случае используются оси ГСК.

Тип опоры:

Способ задания:  Добавить  Заменить

OK Отмена Удалить Справка

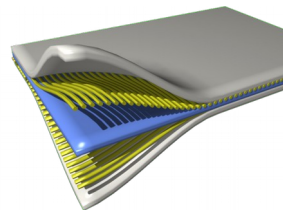
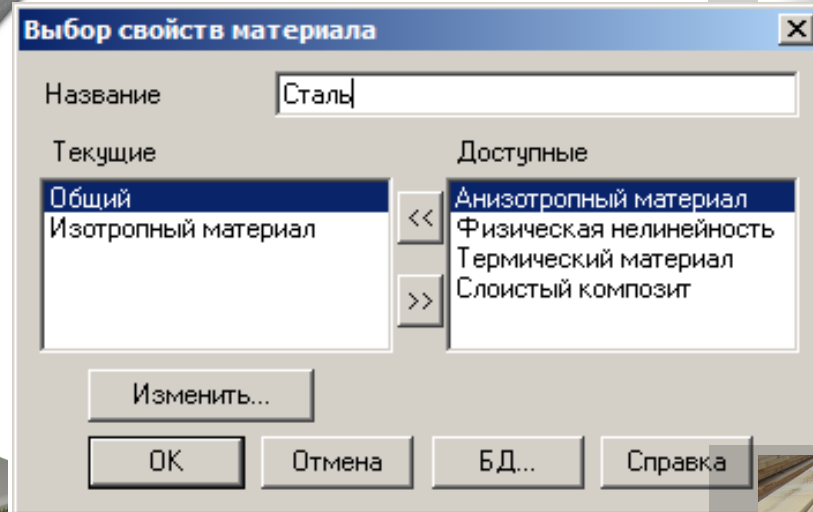
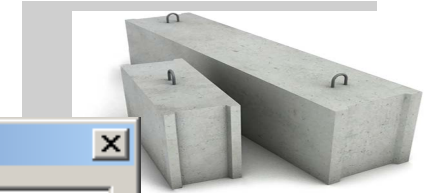


## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### Типы материалов

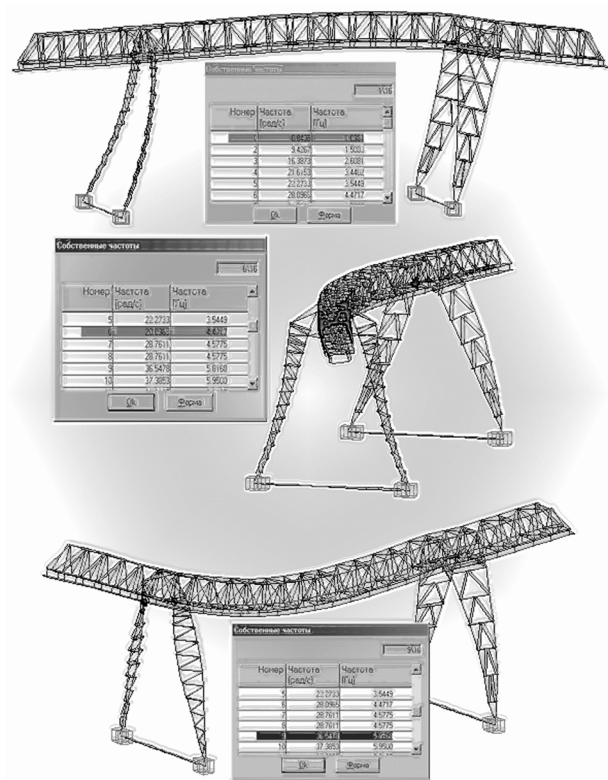
- Изотропные
- Ортоотропные
- Анизотропные
- Многослойные
- Композиционные



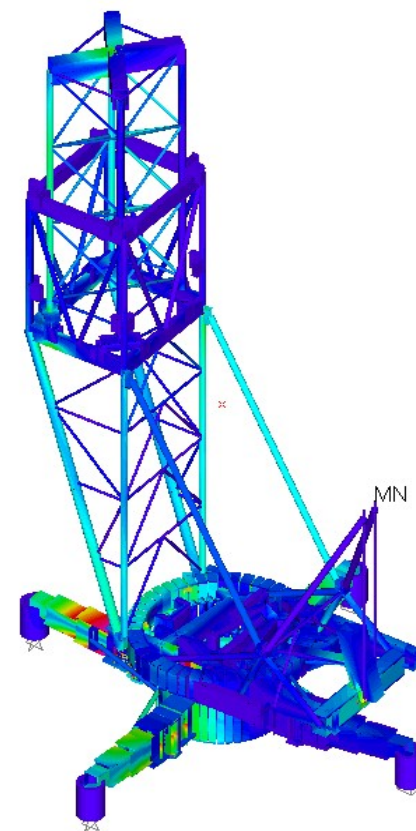
## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### Типы расчетов



- ✓ **ЛИНЕЙНЫЙ СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ**  
(в том числе с учетом поля температур)
- ✓ **РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ**
- ✓ **РАСЧЕТ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ**  
(в том числе с предварительным нагружением)
- ✓ **НЕЛИНЕЙНЫЙ РАСЧЕТ**  
(учет физической и геометрической нелинейности)
- ✓ **РАСЧЕТ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ**  
(по произвольному графику вынуждающей силы)
- ✓ **РАСЧЕТ СТАЦИОНАРНОЙ и НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ**
- ✓ **РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**
- ✓ **ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ**

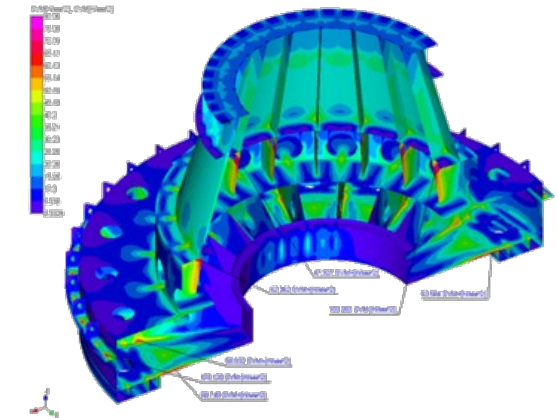
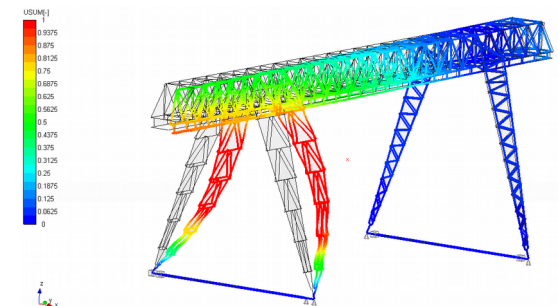
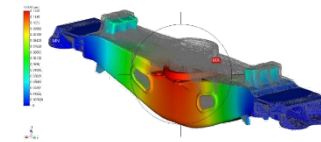
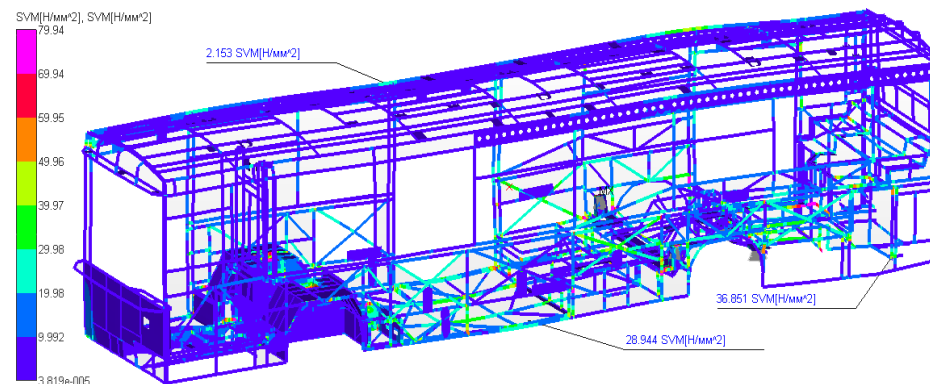
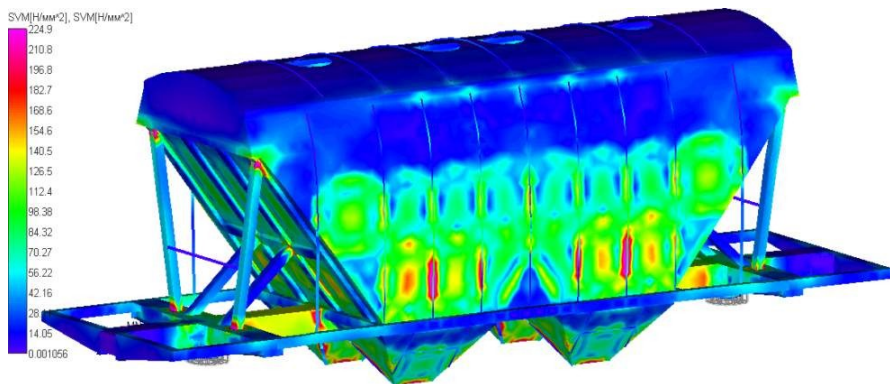


## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ. Линейные решения

- Расчет напряженно-деформированного состояния (статический расчет)
- Расчет коэффициентов запаса и форм потери устойчивости

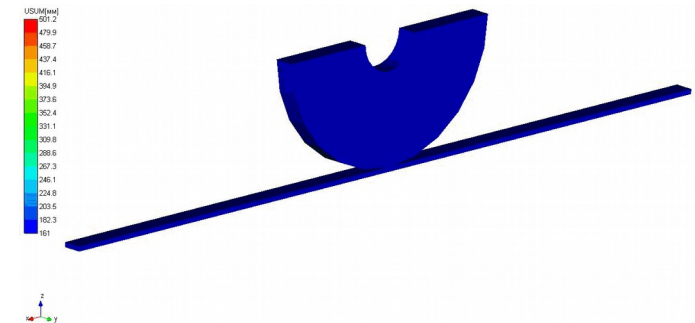
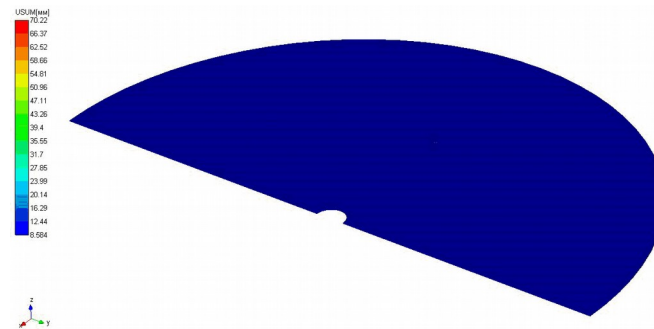


## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ. Нелинейные решения

- Расчет напряженно-деформированного состояния с учетом геометрической и физической нелинейности
- Расчет напряженно-деформированного состояния для случая контактного взаимодействия
- Расчет в случае больших перемещений с учетом геометрической и физической нелинейности
- Моделирование ударного взаимодействия\*  
\* - в разработке



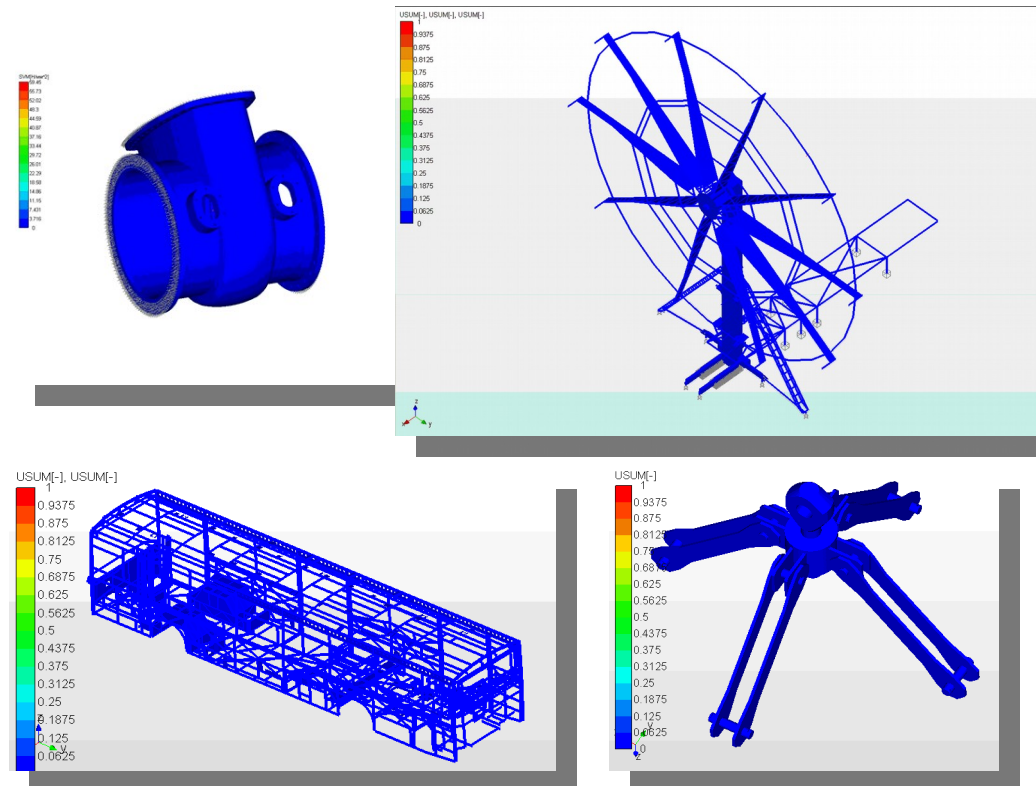


## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ. Динамический анализ

- Определение частот и форм собственных колебаний, в том числе с предварительным нагружением
- Расчет вынужденных колебаний моделированием реакции системы в режиме реального времени при заданном законе изменения вынуждающей нагрузки
- Расчет усталостной прочности под воздействием циклического внешнего воздействия при постоянном, переменном и случайном режимах нагружения
- Расчет вибрации оснований
- Моделирование работы конструкций при сейсмических воздействиях



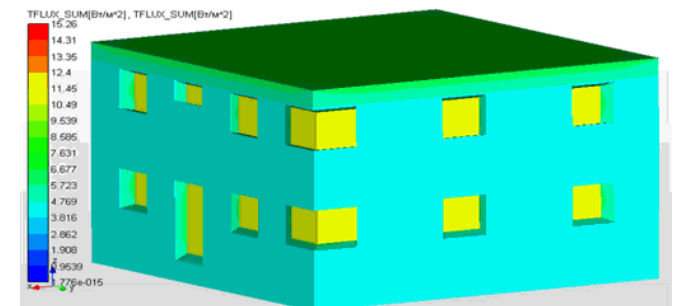
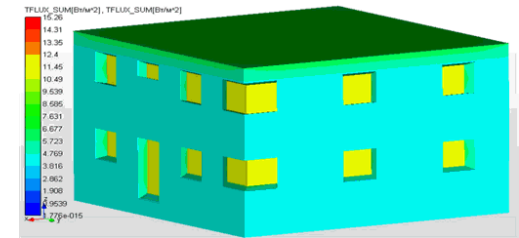


## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### ТЕПЛОВОЙ АНАЛИЗ. Основные возможности

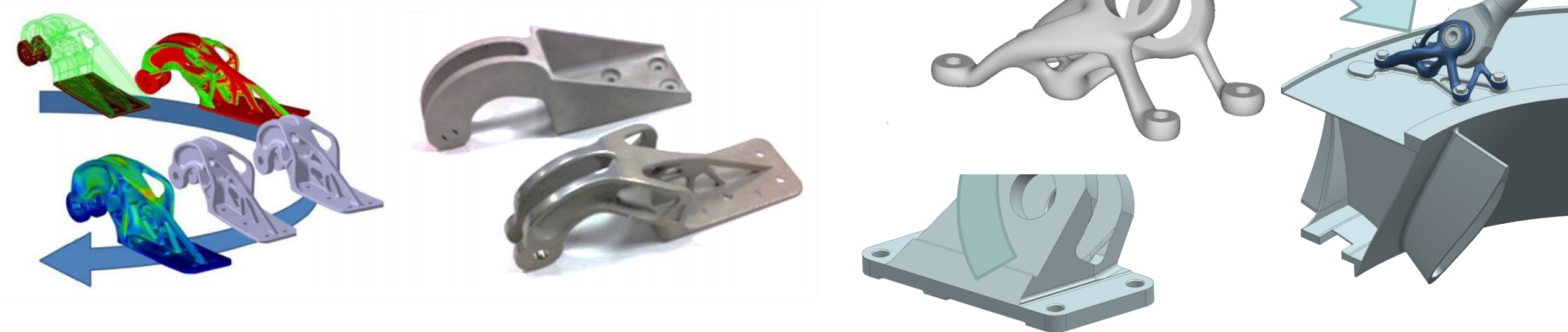
- Расчет температур в любой точке модели конструкции в условиях установившегося теплового режима эксплуатации
- Расчет температур в любой точке модели для переменного во времени теплового эксплуатационного режима
- Визуализация результатов расчета в форме температурных карт, как на поверхности, так и в поперечном сечении модели
- Анимационное представление результатов расчета в случае нестационарной теплопроводности и теплообмена



### APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

### Топологическая оптимизация

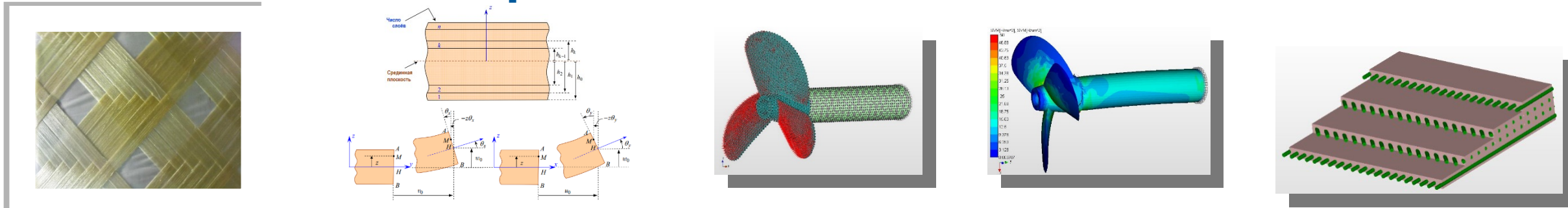


- ✓ Проектирование новых изделий, исследование силовых схем
- ✓ Оптимизация существующего оборудования/работающих изделий

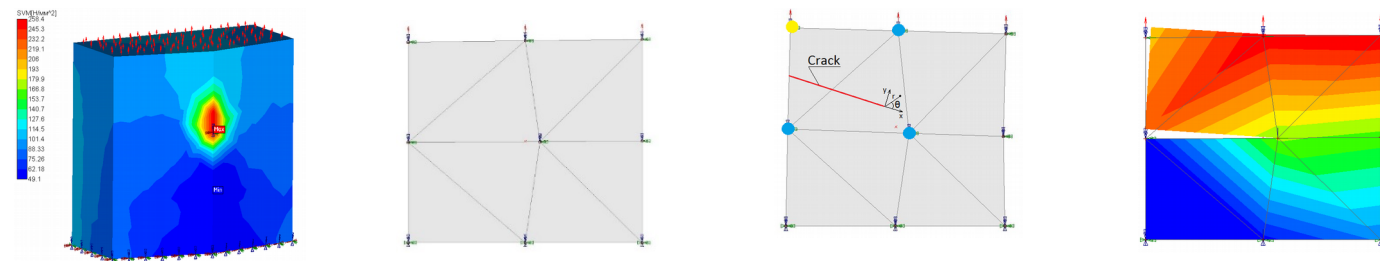
## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

## РАБОТА с КОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ



## МЕХАНИКА РАЗРУШЕНИЯ. ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ



- **Входные данные:** номинальное растягивающее напряжение ( $\sigma$ ), критическое значение КИН ( $K_{IC}$ );
- **Выходные данные:** размеры трещины ( $L$ ,  $\Delta$ ,  $a$ ), величины напряжений в концентраторе ( $\sigma_{SVM}$ );

## APM Structure3D

Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

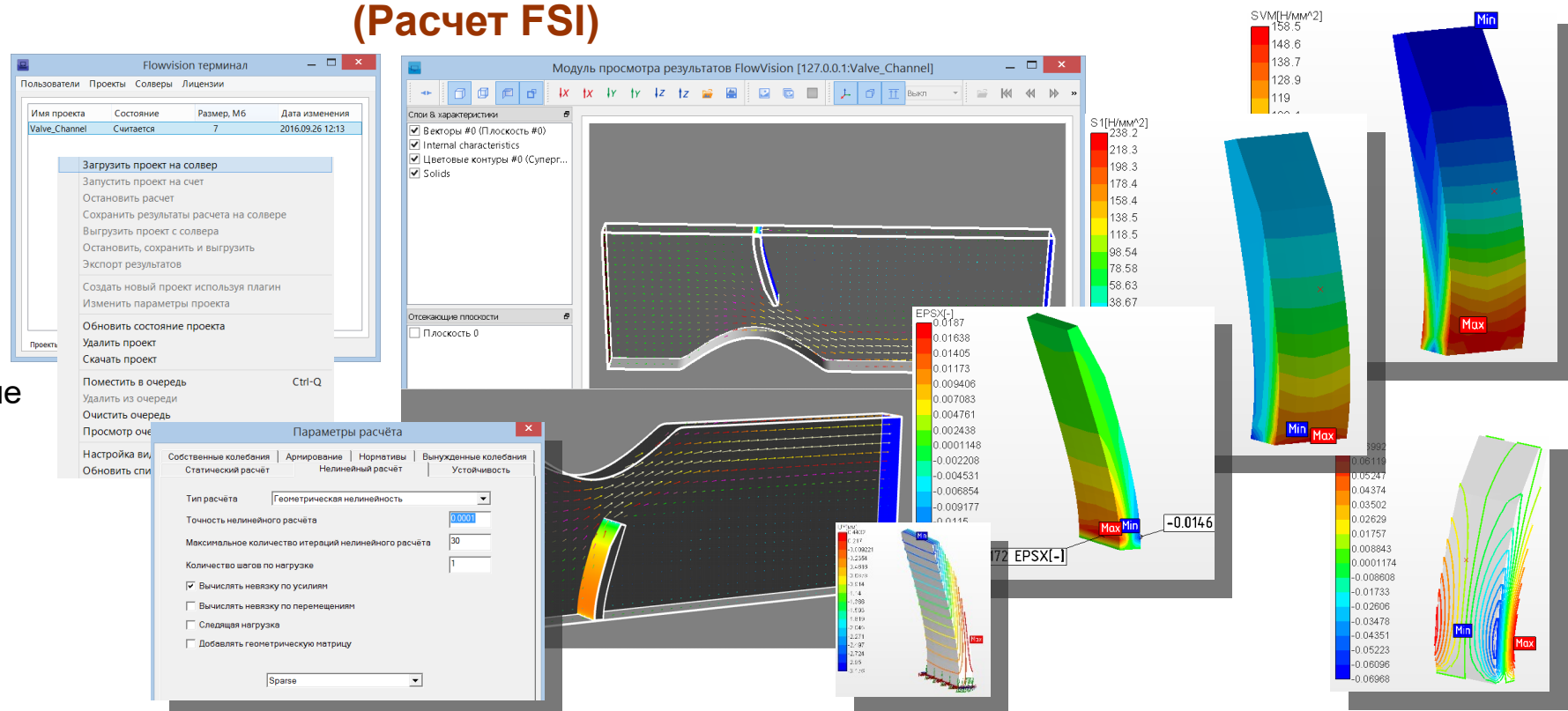
## Решение смешанных задач аэро- гидродинамики и прочности конструкций (Расчет FSI)

APM WinMachine  
Прочностной, модальный  
и динамический анализ



Итерационное  
взаимодействие

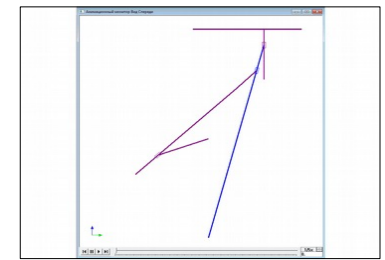
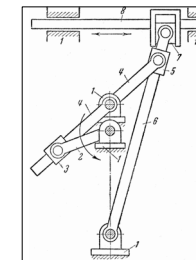
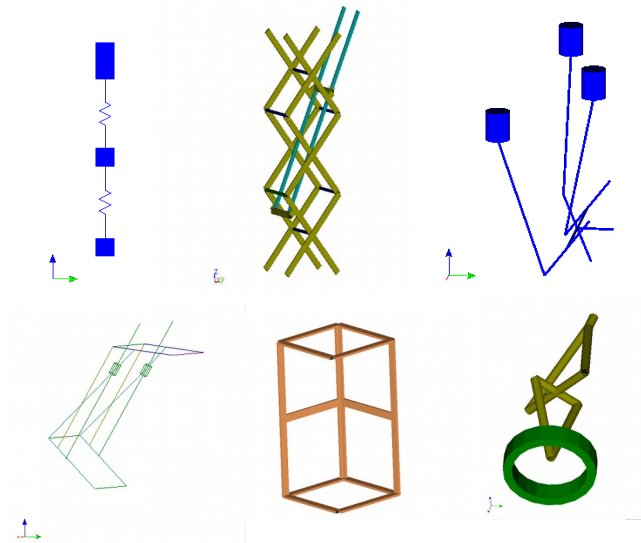
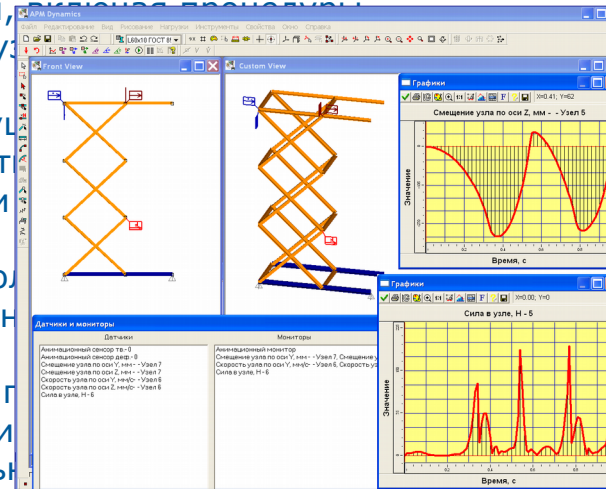
FlowVision  
Расчет обтекания лопатки,  
нестационарный тепловой анализ



## APM Dynamics динамический анализ стержневых систем

### Основные возможности

- Препроцессор для описания геометрии модели, задания граничных условий, наложенных на узлы
- Препроцессор задания законов движения ведущего звена и силовых факторов, действующих на элементы системы (компоненты пространственных сил и моментов)
- Средства задания дополнительных масс для более точного задания инерционных свойств пространственных механизмов
- Постпроцессор для визуализации и вывода на экран результатов расчета линейных и угловых перемещений, линейных скоростей и ускорений, траекторий произвольных точек конструкции, текущих силовых факторов, действующих на элементы механической системы
- Механизмы анимационного представления движения элементов системы в трехмерном пространстве
- Инструменты и форматы передачи данных, в том числе значений динамических нагрузок, в модуль прочностного анализа





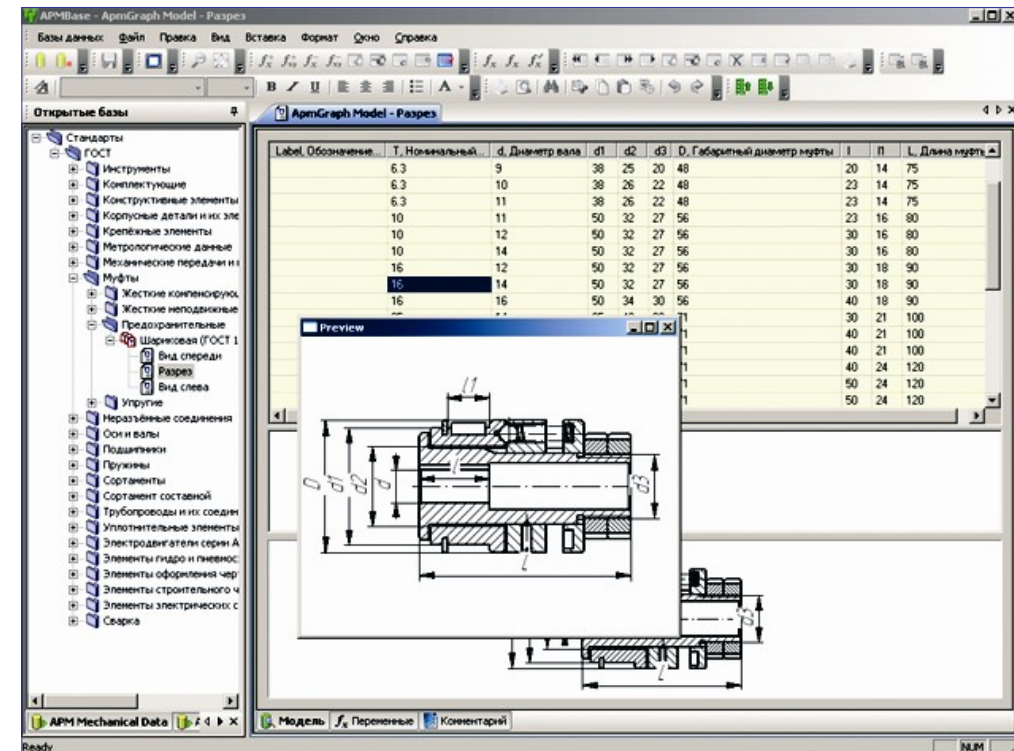
# Базы данных

## APM Base

Система управления базами данных

### Основные возможности

- Работа с поставляемыми базами данных
- Создание пользовательских баз данных
- Работа с параметрическими моделями
- Настройка и интеграция баз данных с расчетными и графическими модулями системы APM WinMachine
- Поиск по базам данных



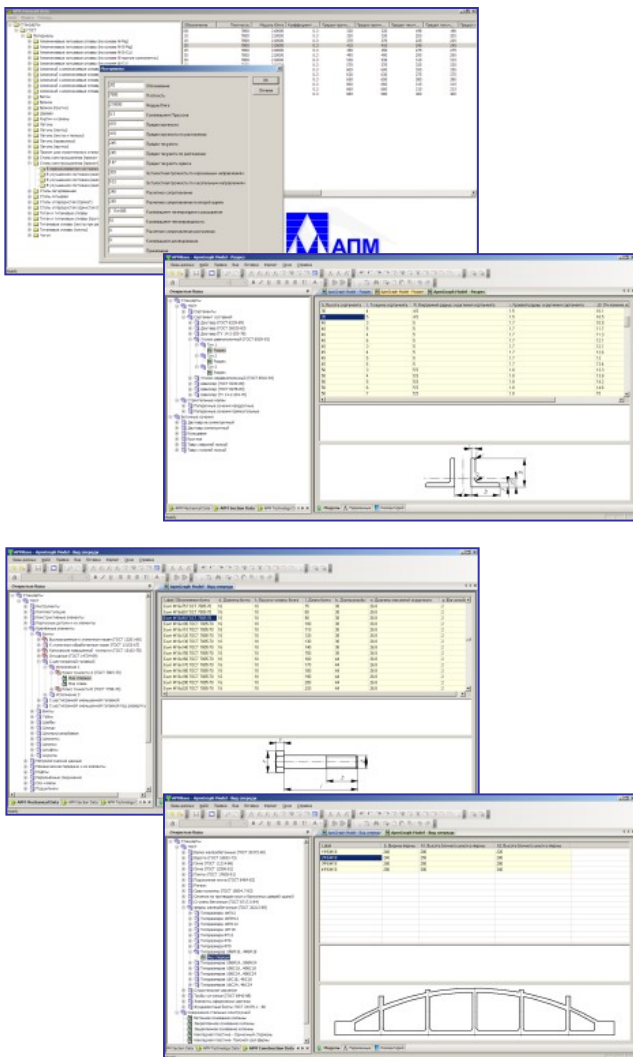
## Базы данных

**APM Material Data** – база данных параметров материалов

**APM Section Data** – база данных параметрических сечений

**APM Mechanical Data** – база данных стандартных деталей и узлов, справочных данных по машиностроению

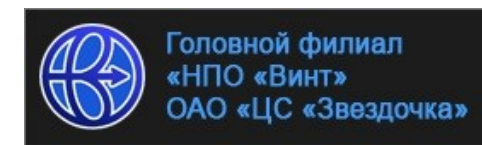
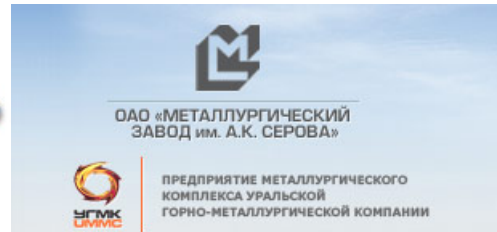
**APM Construction Data** – база данных графической информации по стандартным деталям и элементам строительных конструкций



# Применение программных продуктов ИТЦ «АПМ»







ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ВНИИ СИГНАЛ



## Сертификат соответствия № 3013 от 14 ноября 2013 г.

Выдан Федеральной службой по техническому  
и экспортному контролю (ФСТЭК).

Сертификат свидетельствует о соответствии  
системы APM WinMachine 4 уровню контроля НДВ  
(«Защита от несанкционированного доступа к информации».

Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации.

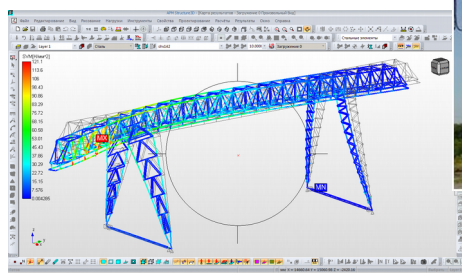
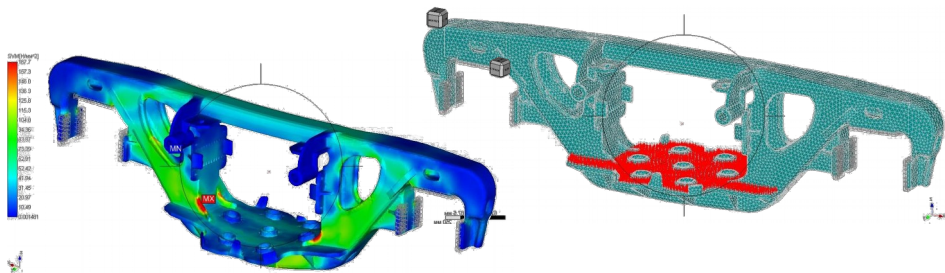
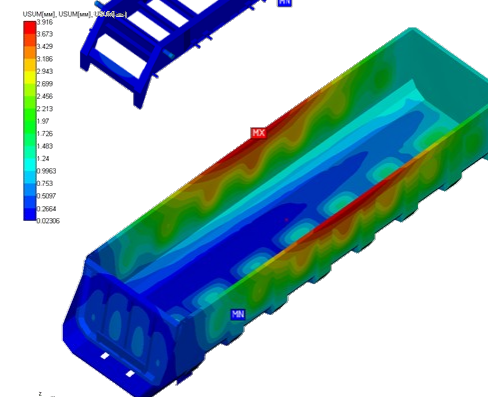
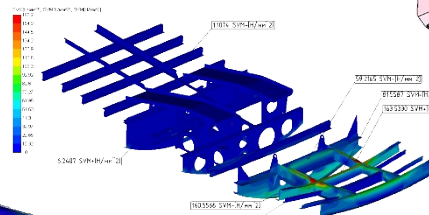
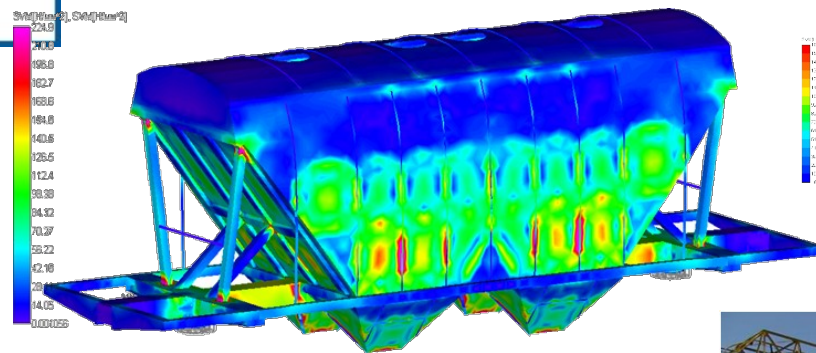
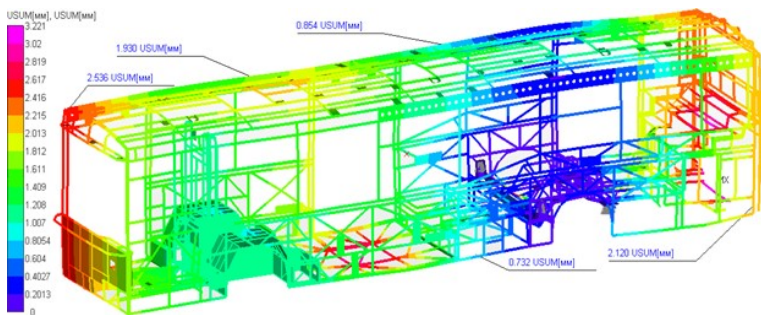
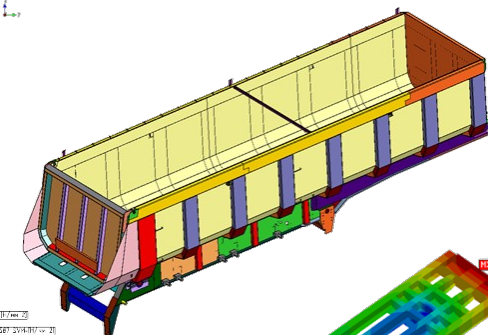
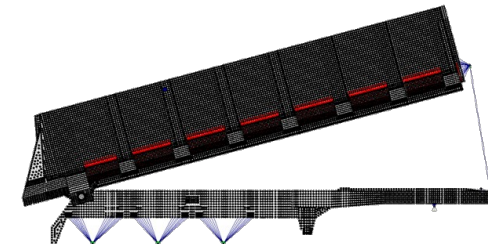
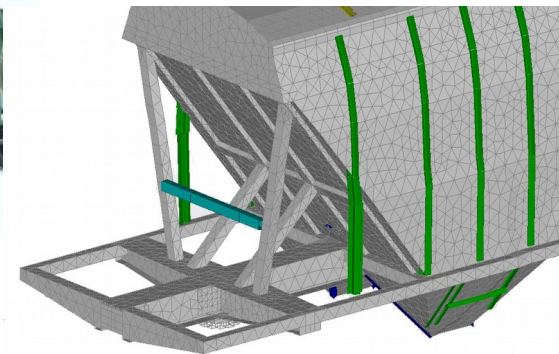
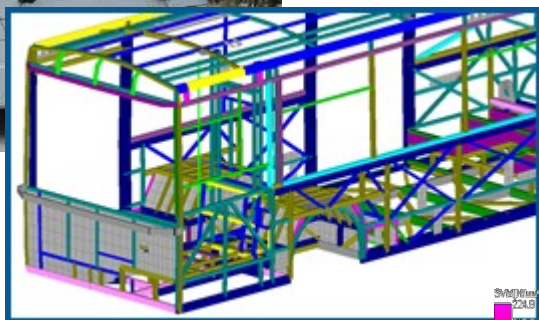
Классификация по уровню контроля отсутствия  
недекларированных  
возможностей (НДВ)» (Гостехкомиссия России, 1999))



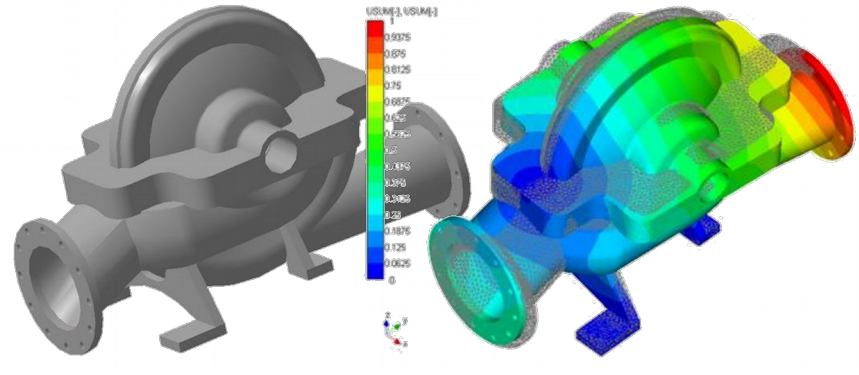
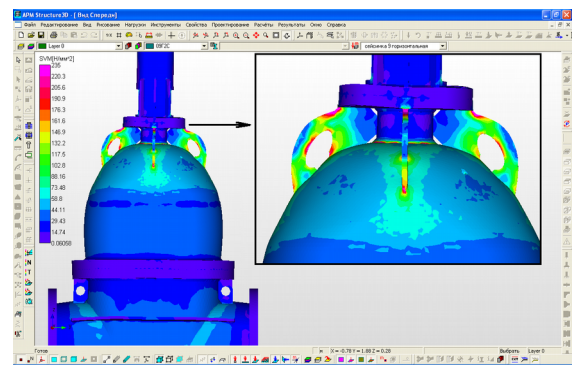
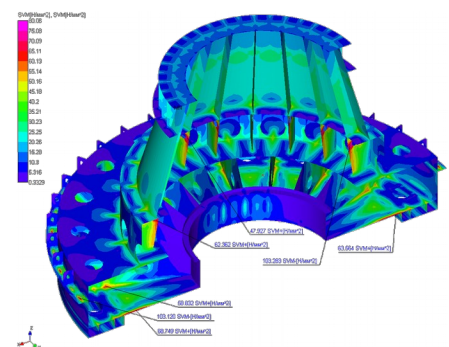
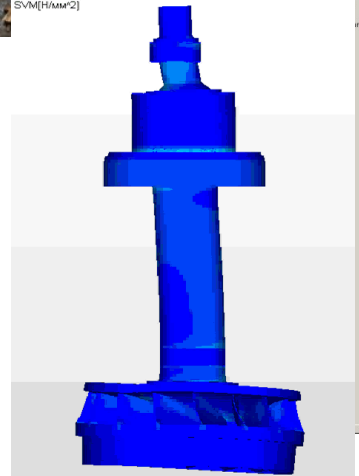
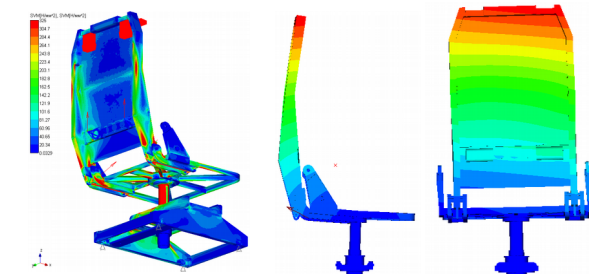
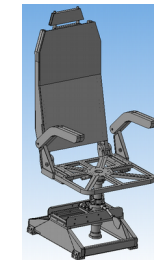
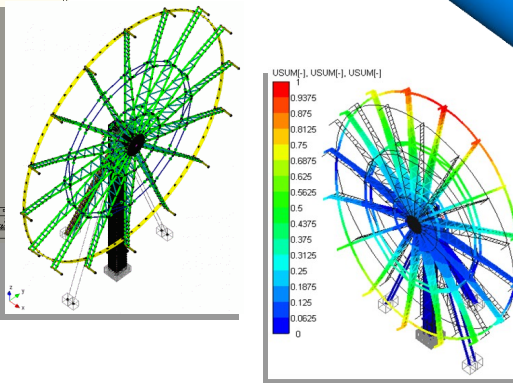
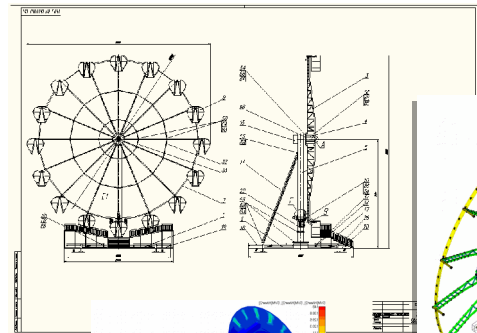
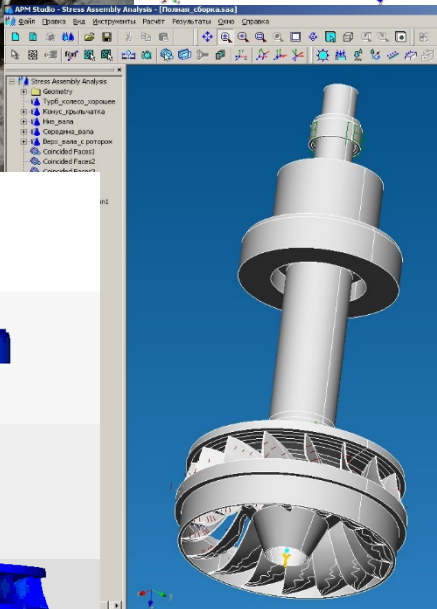
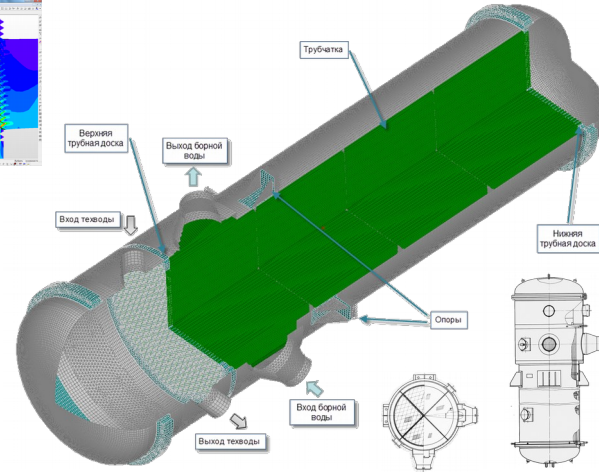
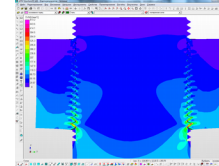
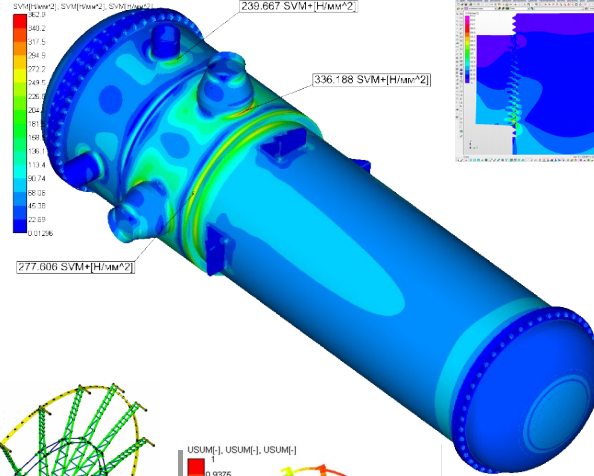
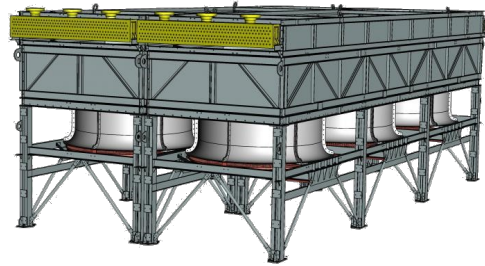
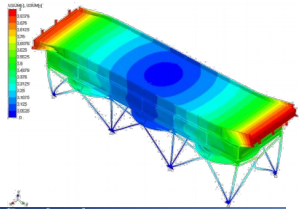
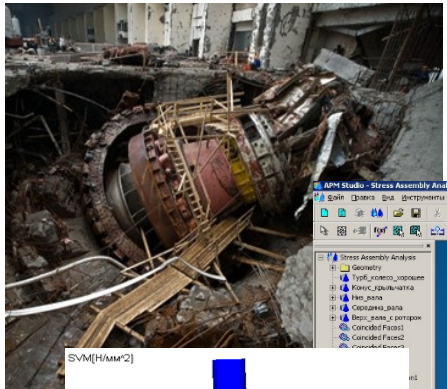
## Аттестационный паспорт программного средства APM Structure3D от 18.04.2013.

Выдан РОСТЕХНАДЗОР,  
ФБУ "НТЦ ЯРБ"









# Спасибо за внимание!

**Компания НТЦ «АПМ»  
(научно-технический центр)  
Московская область, г. Королев  
Октябрьский бульвар, д. 14, офис 6  
Тел.: (495) 120-58-10, (495) 514-84-19  
Internet: [www.apm.ru](http://www.apm.ru), [www.cae.apm.ru](http://www.cae.apm.ru)  
E-mail: [com@apm.ru](mailto:com@apm.ru)**