



Моделирование и анализ ротора с маятниковым подвесом

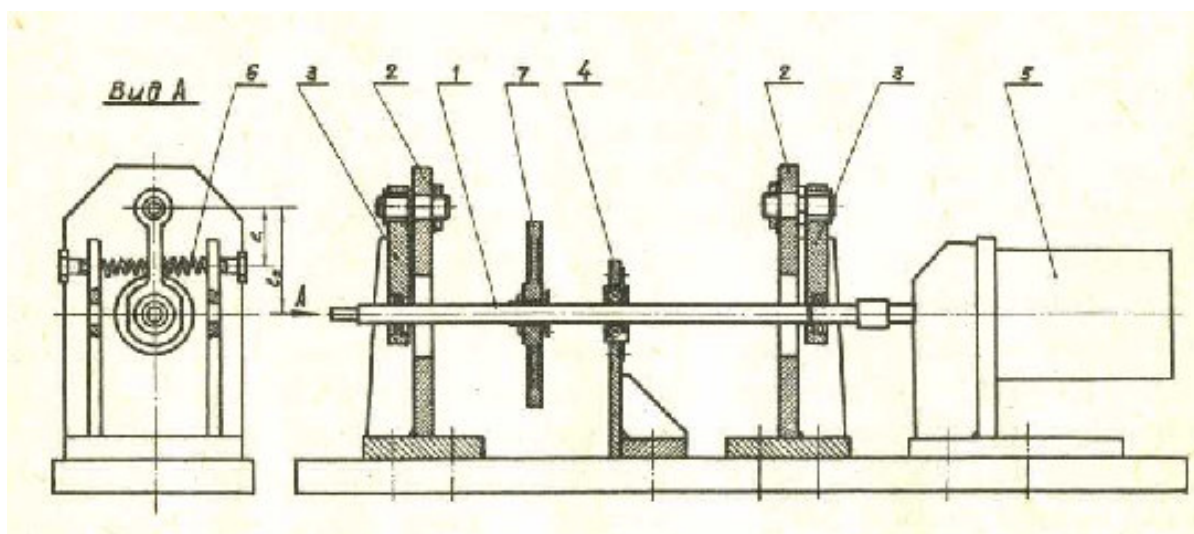
DYNAMICS R4

Научно-технический центр “Альфа-Транзит”



Лабораторная установка

Лабораторная установка была создана для исследования динамики ротора на анизотропных опорах (маятниковый подвес) (1975 год, Леонтьев М.К.). Аналитические расчеты проводились на ЭВМ 1033 (IBM 360). Программная система Dynamics R4 нового поколения позволяет создать более полную и точную модель ротора с учетом всех элементов лабораторной установки, рассчитать собственные и критические частоты, амплитудно-частотные характеристики и показать орбиты прецессионного движения.

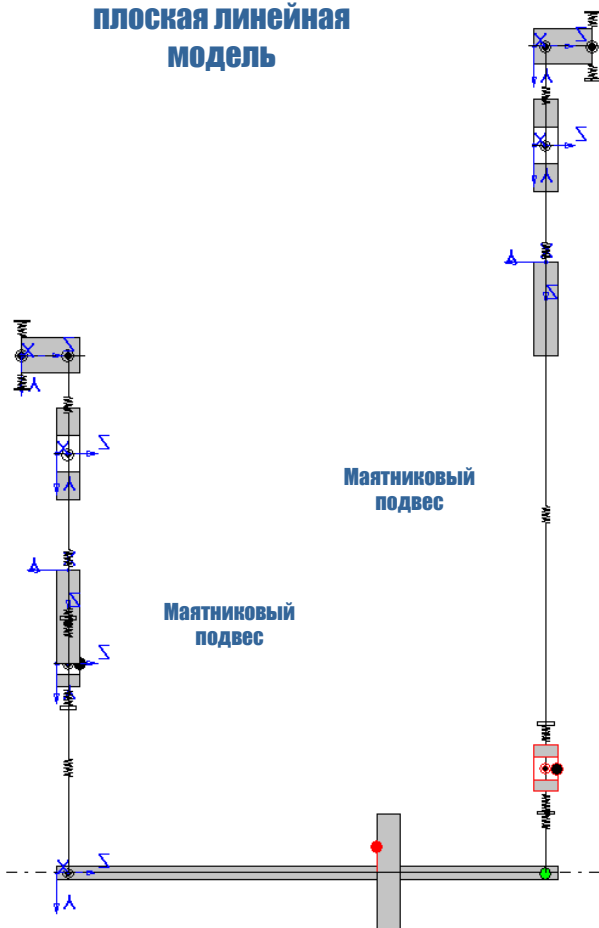


1. Вал ротора
2. Опорная стойка
3. Маятниковый подвес
4. Промежуточная опора с подшипником качения
5. Электромотор
6. Пружины для стабилизации ротора в горизонтальной плоскости
7. Диск ротора

Моделирование пространственной роторной системы

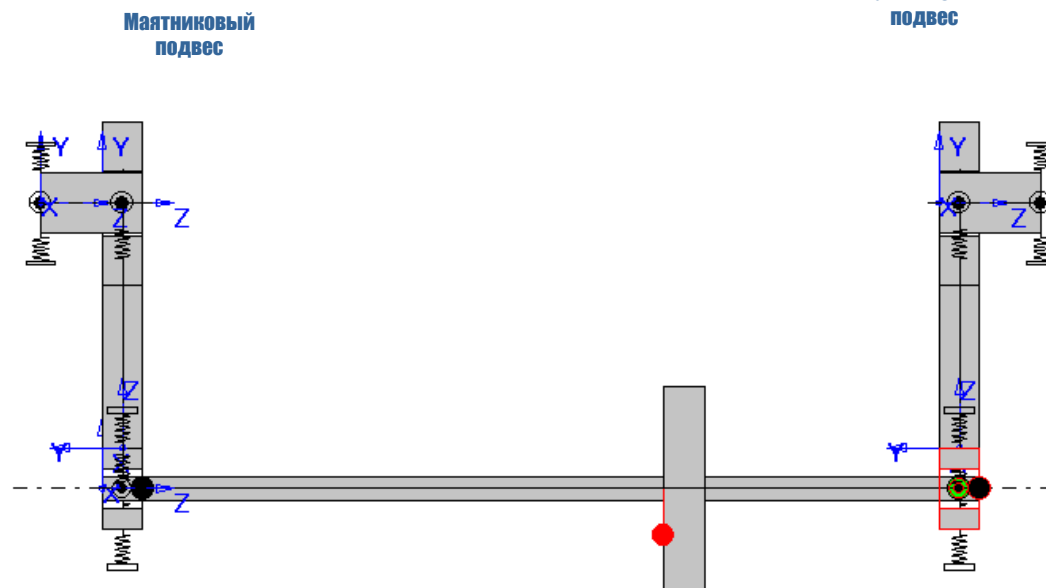


Пространственная
плоская линейная
модель



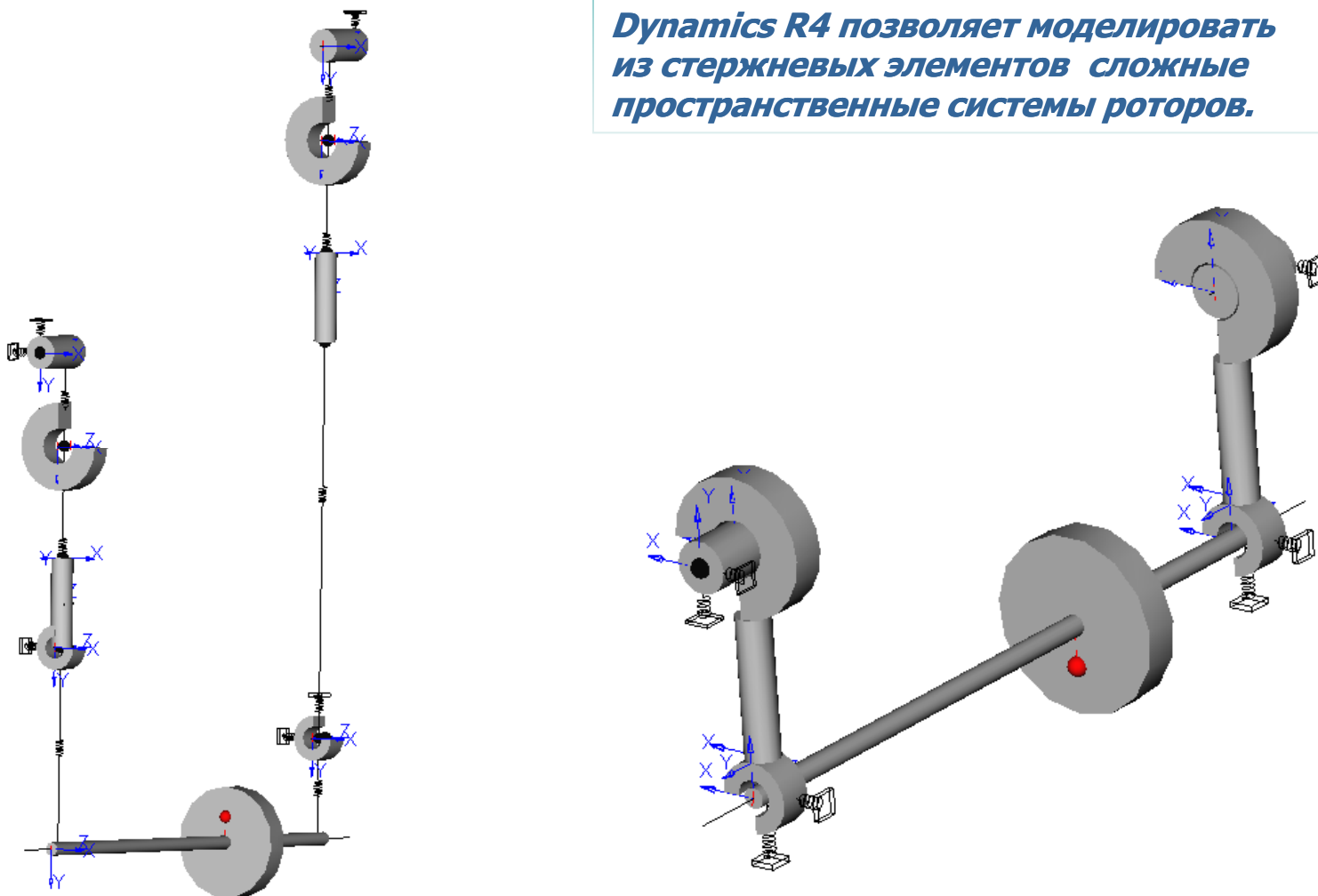
Модель состоит из нескольких подсистем. Ротор подвешивался на маятниках. В вертикальной плоскости жесткость опоры ротора равна жесткости подшипника качения. В горизонтальной плоскости для стабилизации ротора устанавливались пружины.

Собранная плоская
модель

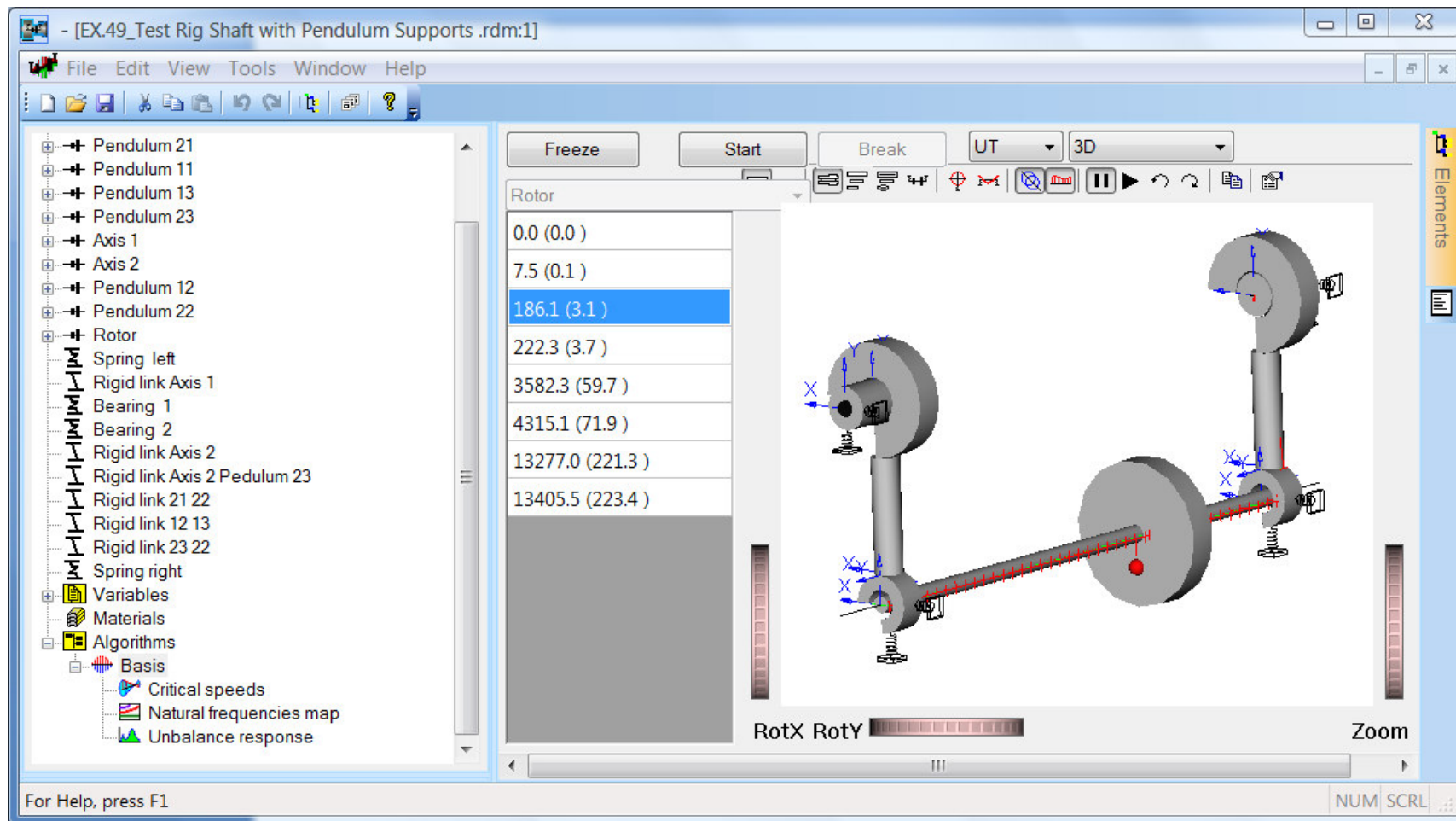


3D- модель роторной системы

Dynamics R4 позволяет моделировать из стержневых элементов сложные пространственные системы роторов.

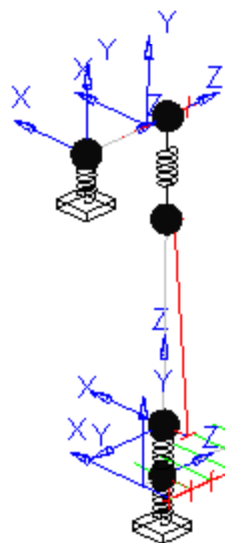


Главное окно Dynamics R4



Форма колебаний 167 об/мин

Балочная форма колебаний, близкая к параллельному движению

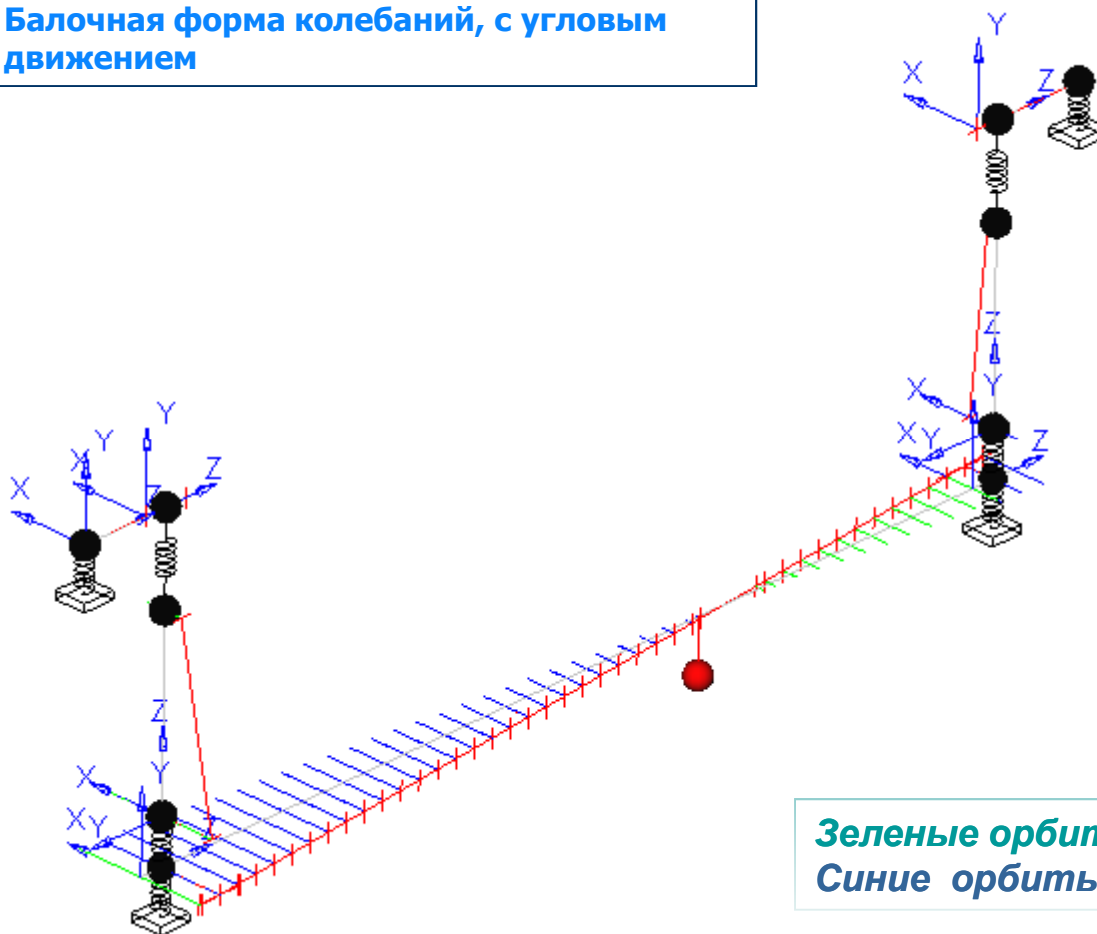


Вращение и анизотропия системы ведет к связанности изгибных колебаний в вертикальной и горизонтальной плоскости. Формы колебаний эллиптические с участками прямого и обратного прецессионного движения. Это значит, что прямая нагрузка возбуждает все формы колебаний

*Зеленые орбиты - прямая прецессия
Синие орбиты - обратная прецессия*

Форма колебаний 219 об/мин

Балочная форма колебаний, с угловым движением

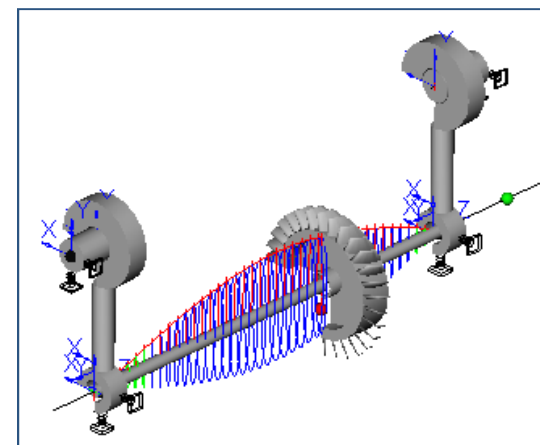
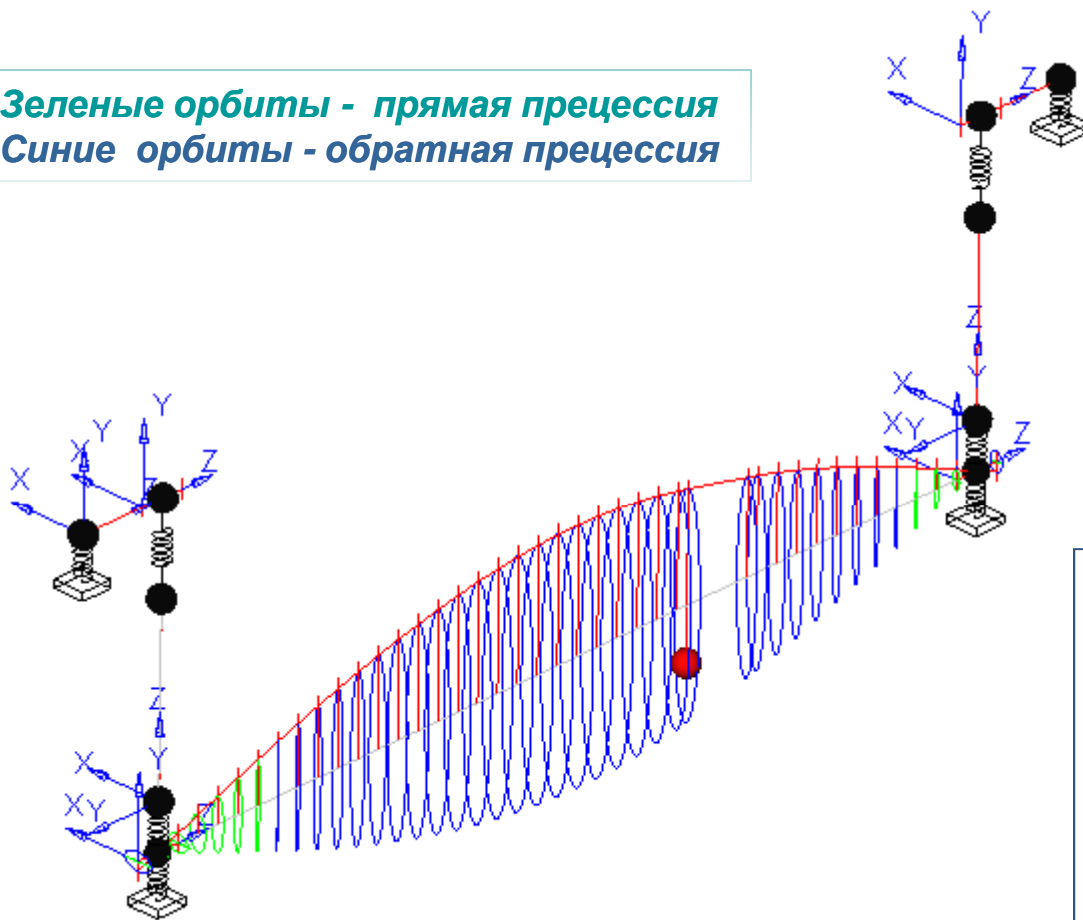


Зеленые орбиты - прямая прецессия
Синие орбиты - обратная прецессия

Форма колебаний 2822 об/мин

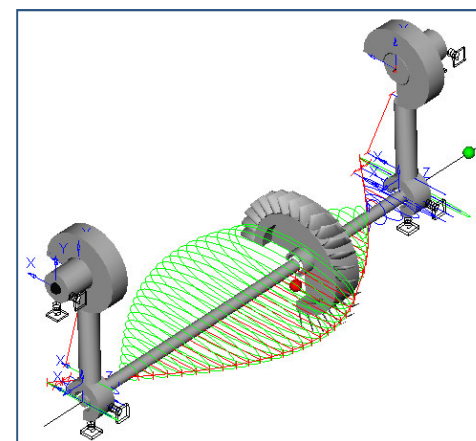
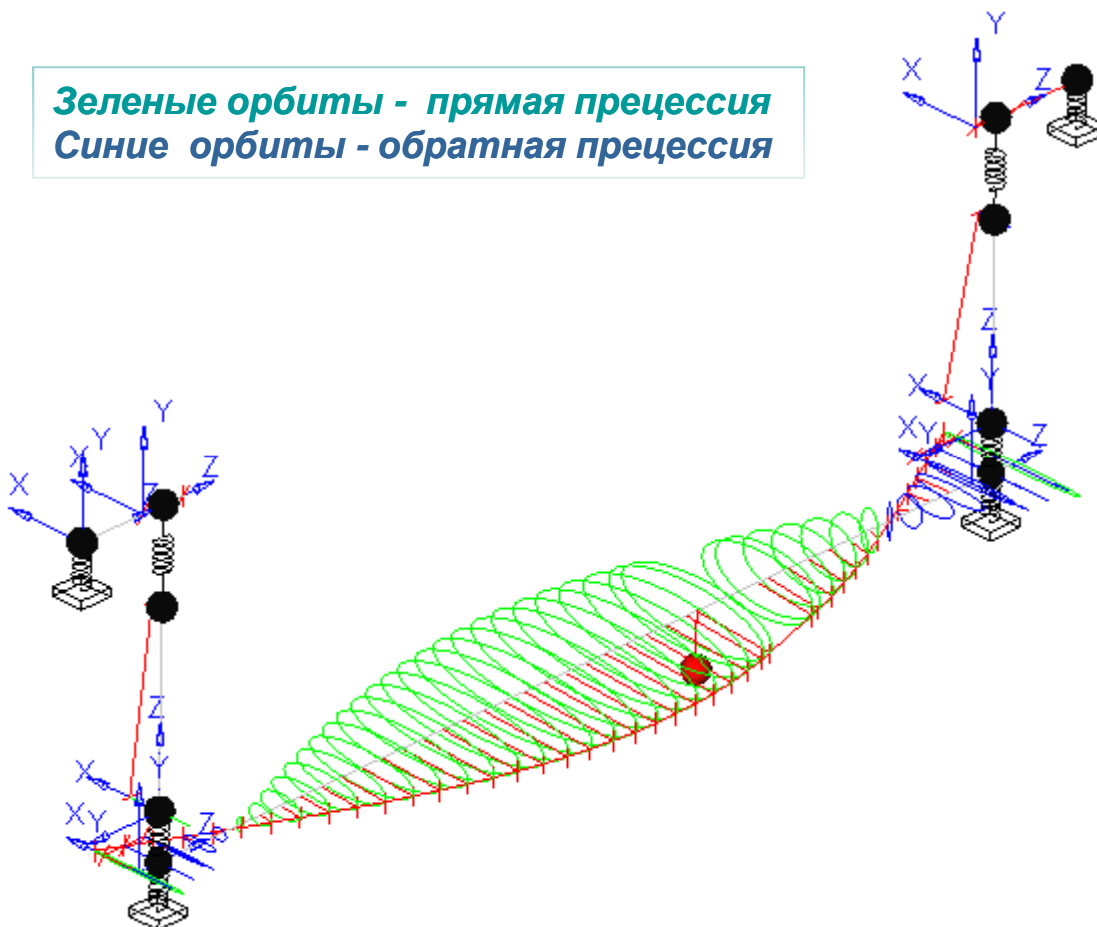


*Зеленые орбиты - прямая прецессия
Синие орбиты - обратная прецессия*

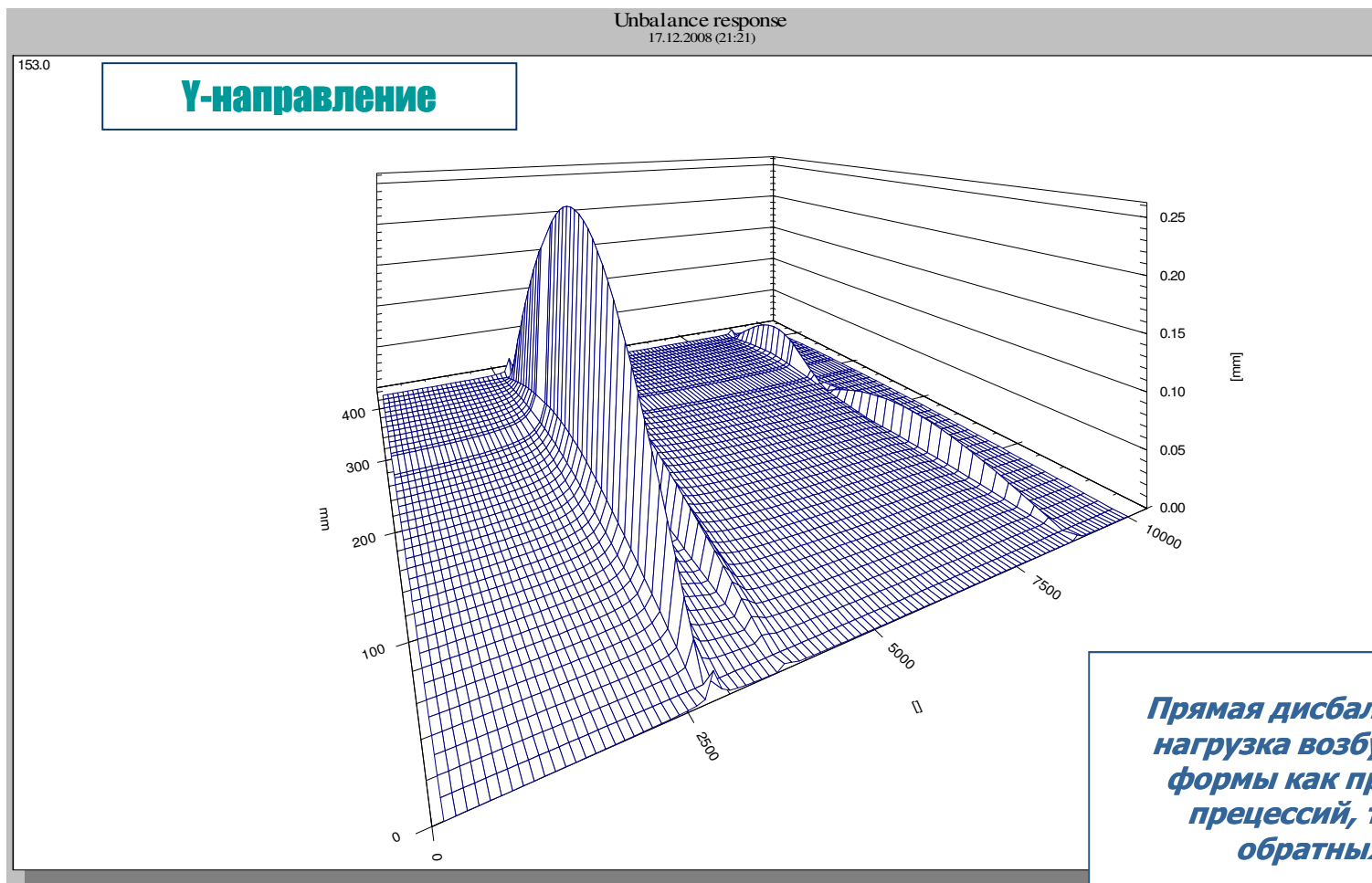


Форма колебаний 3731 об/мин

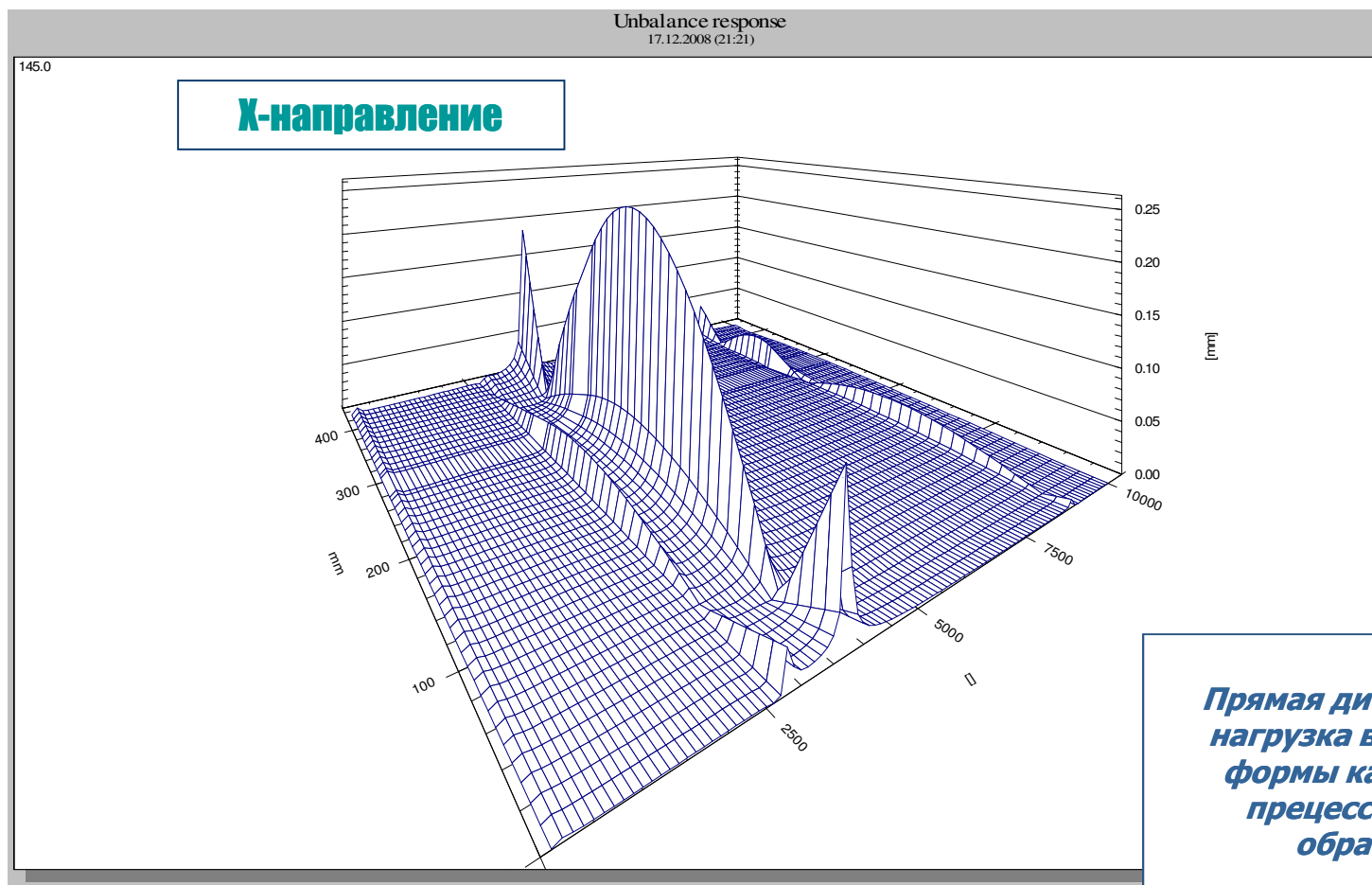
Зеленые орбиты - прямая прецессия
Синие орбиты - обратная прецессия



Дисбалансное поведение (3D – АЧХ)



Дисбалансное поведение (3D – АЧХ)



Прямая дисбалансная нагрузка возбуждает формы как прямых прецессий, так и обратных.

Дисбалансное поведение (орбиты)

*Пространственная
картина орбитального
движения по времени*

