



**HELIRUSSIA
2023**

Организатор



При
поддержке



Устроитель



Конференция «Аддитивные технологии в авиаиндустрии»

**Применение программного комплекса CAE Fidesys для
решения задач аддитивного производства**

Руководитель направления внедрения и тех.
сопровождения разработок ООО «Фидесис»

XVII

www.helirusia.ru

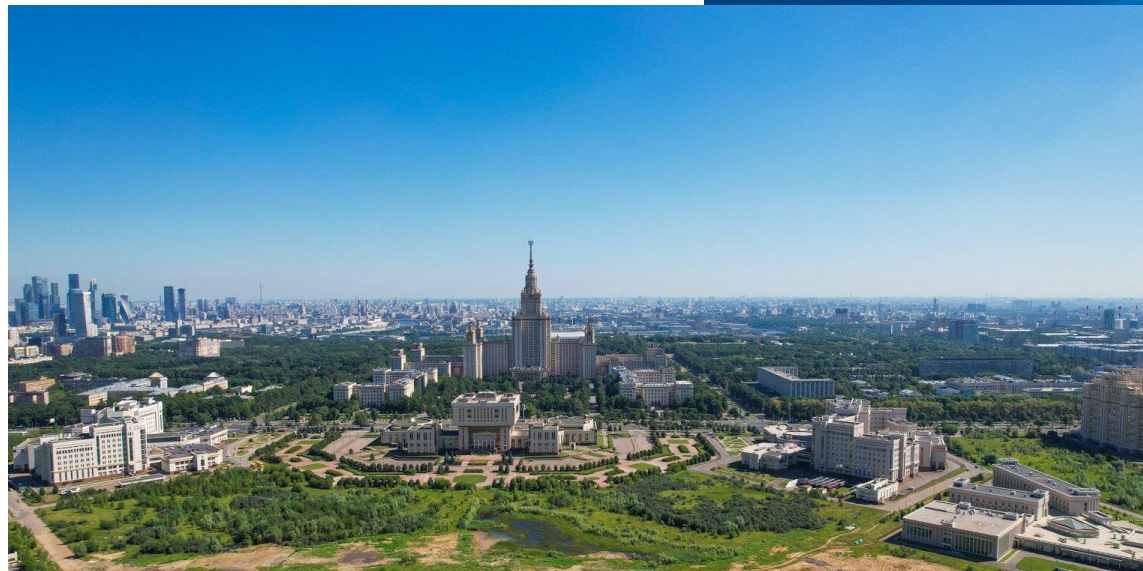
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ



ООО «Фидесис» - российский разработчик, компания основана в 2009 году сотрудниками и выпускниками кафедры вычислительной механики МГУ им. М.В. Ломоносова.

Фидесис является членом NAFEMS – международного агентства по методам конечных элементов и стандартизации. Тестирование CAE Fidesys выполнено в строгом соответствии со стандартами NAFEMS. Компания является членом российской Ассоциации разработчиков программных продуктов (АРПП).

CAE Fidesys входит в реестр отечественного ПО Минкомсвязи.



Запись в реестре от 23.12.2016 №2570

Данная информация содержится в Банке данных угроз безопасности информации ФСТЭК России

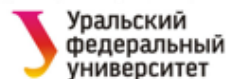


Уязвимости отсутствуют



 ФРЦ-ВНИИТФ РОСАТОМ	 КРАСНАЯ ЗВЕЗДА РОСАТОМ	 ТРИНИТИ РОСАТОМ	 НИКИЭТ РОСАТОМ	 АТОМТЕХЭНЕРГО РОСАТОМ	 РАДИО-АТОМНАЯ КОМПАНИЯ ЭНЕРГИЯ ИЗМЕНЯЕТ ЖИЗНЬ	 ЦНИИМАШ TSNIIMASH
 ГАЗПРОМ НЕФТЬ	 ГАЗПРОМ НЕДРА	 ИНГГ СО РАН	 ЦАГИ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА П.Е. ЖУКОВСКОГО	 ЦНИИСМ	 ЦИАТИ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ ИМЕНИ С.П. КОЛТУНОВА	 УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.П. СЕМЯКИНА
 НОРНИКЕЛЬ	 АЛРОСА	 УРАЛЬСКАЯ ГОРНО- МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ УГМК UMMC	 ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	 Северсталь СПб-Гипрошахт	 СПбГМУ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	 УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 РУБИН	 МАЛАХИТ МАТЕРИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ЦЕНТРОИЗООБРАЗОВАНИЕ	 СЕВМАШ	 ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР АЛМАЗА И ПРОМЫШЛЕННОГО ГРАФИТА	 НЕВСКОЕ ПРОЕКТИ-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО	 ИФПМ СО РАН	 Волгоградский государственный технический университет
 МОИ	 Московский государственный технический университет ИМ. Н.Э. БАУМАНА	 Тверской государственный университет	 МИСиС Национальный исследовательский технологический университет	 НИЯУ МИФИ	 ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	 Уральский федеральный университет
 Московский государственный университет ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА	 Новосибирский государственный технический университет НЭТИ	 ИМАШ РАН	 ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	 ДВФУ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	 ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	 ВНИИЭП
 CROCUS NANO ELECTRONICS	 ТермоЛазер	 ЛенПромАвтоматика	 Альметьевский государственный нефтяной институт	 ООО НИЦ НИИШП	 ФЕДЕРАЛЬНАЯ АТОМНАЯ КОМПАНИЯ ЩЕКИНОАЗОТ ИЗМЕНЯЕТ ЖИЗНЬ	 ЛЕНКОР

Фидесис сотрудничает с ВУЗами и помогает внедрять ПО в учебный процесс как для студентов, так и в рамках дополнительного профессионального образования



Компания Фидесис является ежегодным участником форума "Инженеры будущего",

Дополнительные модули (приобретаются отдельно)

Fidesys Standard

Базовая версия

- Линейные статические и динамические задачи прочности
- Анализ собственных частот и форм колебаний
- Анализ критических нагрузок и форм потери устойчивости

Fidesys Professional

Нелинейные задачи

- Анализ прочности с учетом конечных деформаций и перемещений
- Нелинейный МКЭ-решатель
- Контактные задачи
- Физически нелинейные модели материалов (Мурнаган, Муни-Ривлин)
- Упругопластичность (Мизес, Друкер-Прагер)
- Термомеханический анализ упругих тел
- Расчет температурных полей (стационарная и нестационарная теплопроводность)

Fidesys Dynamics

Метод спектральных элементов.
Нестационарные задачи с высокой точностью

- Нестационарные задачи с быстропротекающими процессами
- Моделирование неразрушающего контроля
- Распространение упругих колебаний в твердых телах
- Высокоточное описание волновых процессов

Fidesys Composite

Оценка эффективных свойств композитов

- Расчет эффективных свойств композитов
- Расчет пористых материалов при малых и конечных деформациях
- Определение упругих свойств монослоя

Fidesys HPC

Ускорение расчетов (распараллеливание вычислительных процессов)

- Распараллеливание всех основных этапов решения задачи
- Ускорение расчетов и сокращение времени анализа
- Технологии OpenMP/MPI



FIDESYS

Высокая точность и скорость вычислений

Гибкий и надежный построитель адаптивной геометрии сеток

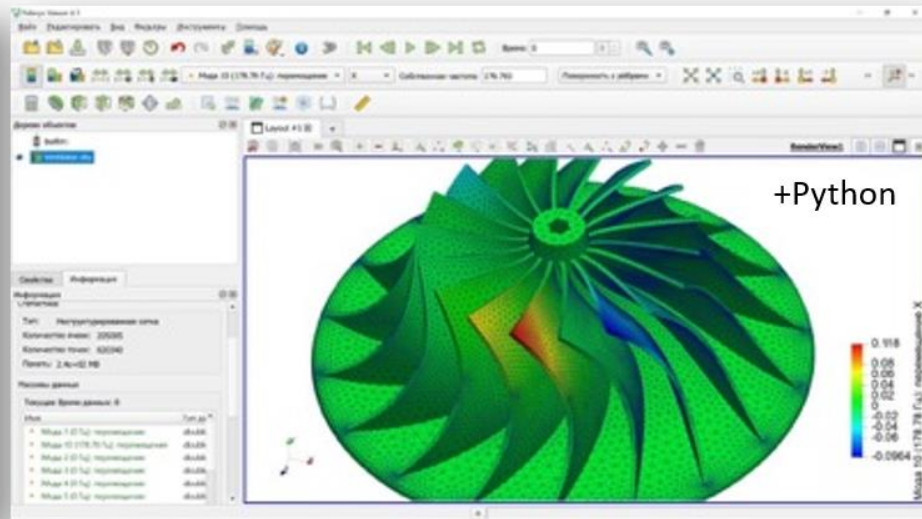
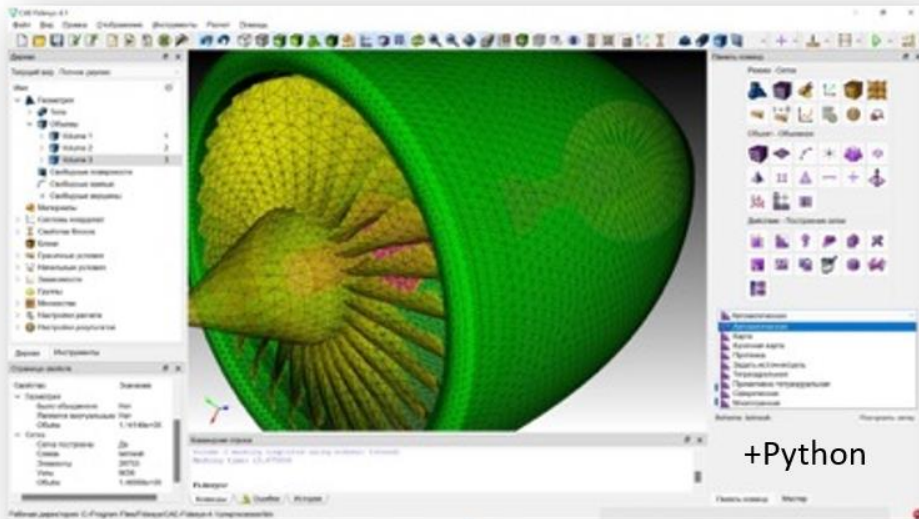
Большое число поддерживаемых CAD-форматов

Кроссплатформенность (ОС Windows, Linux [в т.ч. Astra и Alt])

Низкие минимальные аппаратные требования

Невысокая стоимость по сравнению с аналогами

Возможность использования облачной версии (<https://prove.design>)



Препроцессор

- графический интерфейс
- консольный интерфейс с возможностью автоматизации

*.fc

Расчетное ядро CAE FIDESYS

- консольное приложение

*.vtu

*.vtk

Постпроцессор

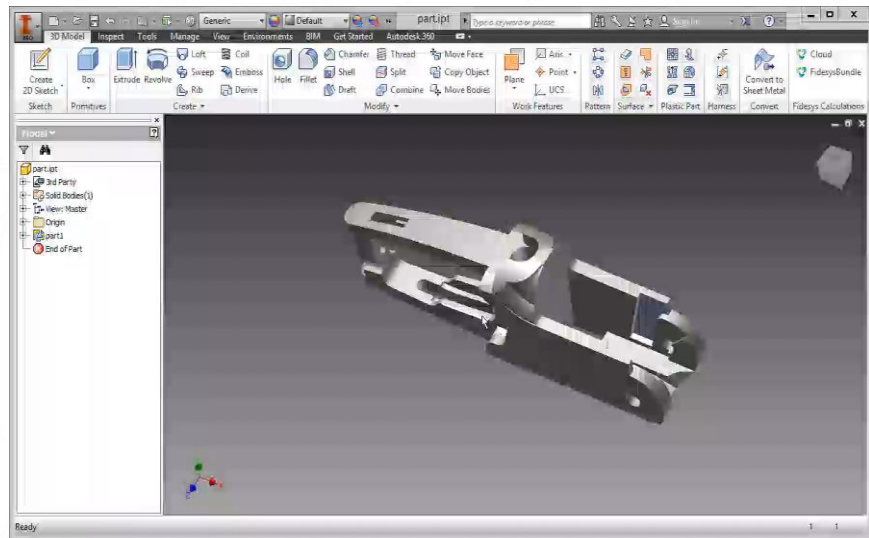
- графический интерфейс
- консольный интерфейс с возможностью автоматизации

ПОДДЕРЖКА ФОРМАТОВ

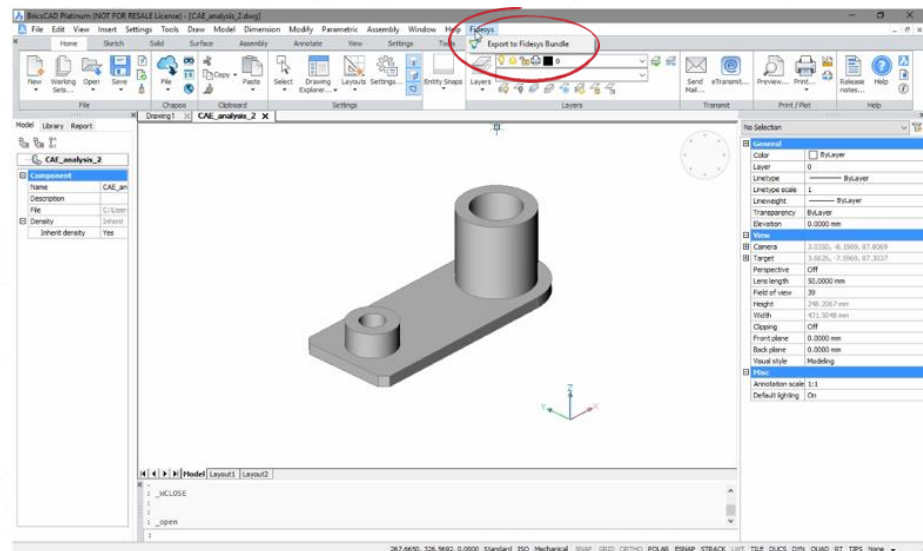
CAE Fidesys поддерживает импорт наиболее востребованных CAD-форматов, а также импорт сеток и моделей из других программных комплексов

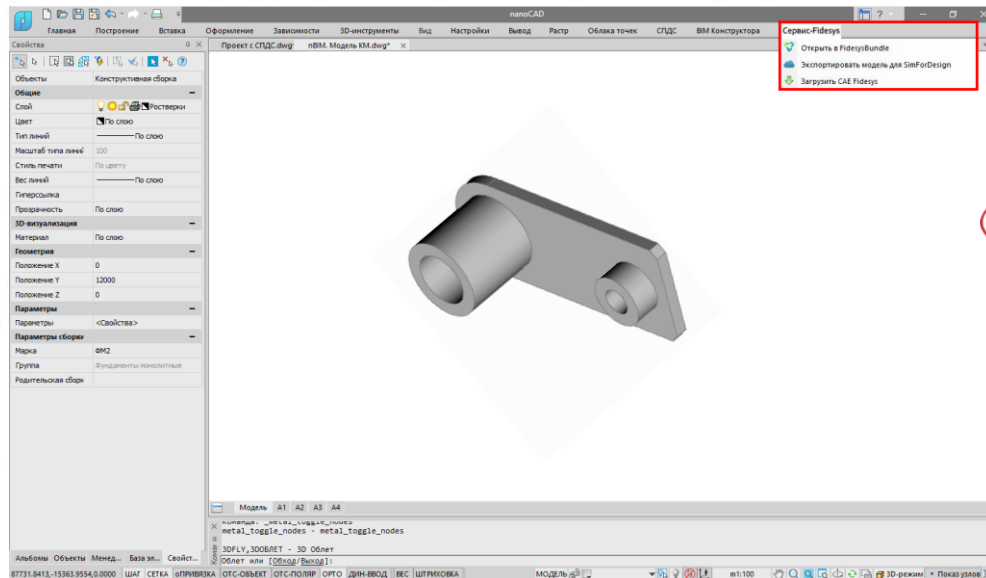
		
		
		
		
		

- ACIS (*.sat, *.sab);
- IGES (*.igs, *.iges);
- STEP (*.stp, *.step);
- AVS (*.avs);
- Genesis/Exodus (*.g, *.gen, *.e, *.exo);
- Facets (*.fac);
- GAMBIT Real Geometry (*.dbs);
- Parasolid (*.x_t, *.x_b);
- CATIA (*.CATPart, *.CATProduct);
- SolidWorks (*.sldprt, *.sldasm);
- Pro/E (*.prt, *.asm);
- STL Files (*.stl);
- AzoreCFD (*.azmsh);
- Stanford Polygon (*.ply);
- Wavefront Object (*.obj);
- Patran (*.pat, *.neu, *.out);
- Ideas (*.unv);
- JT (*.jt);
- Additive (*.cli);
- Abaqus (*.inp);
- Fluent (*.msh);
- Nastran (*.bdf);
- Siemens NX (*.prt);
- LS-Dyna (*.k*);
- Ansys (*.cdb).

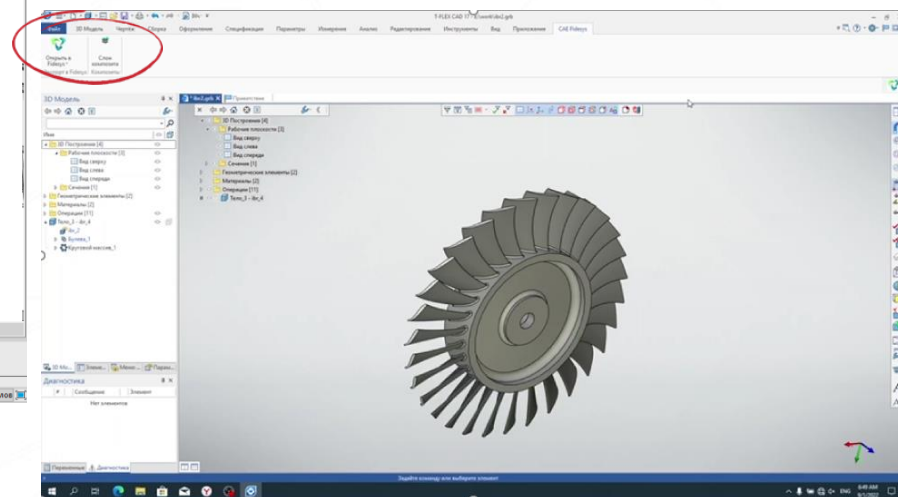


AUTODESK® INVENTOR®





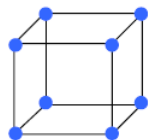
T-FLEX CAD



NANOCAD

МОЩНЫЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ДВИЖОК

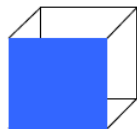
Основанный на логике геометрических примитивов



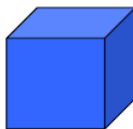
Вершина



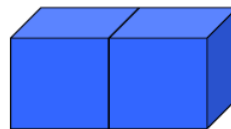
Кривая



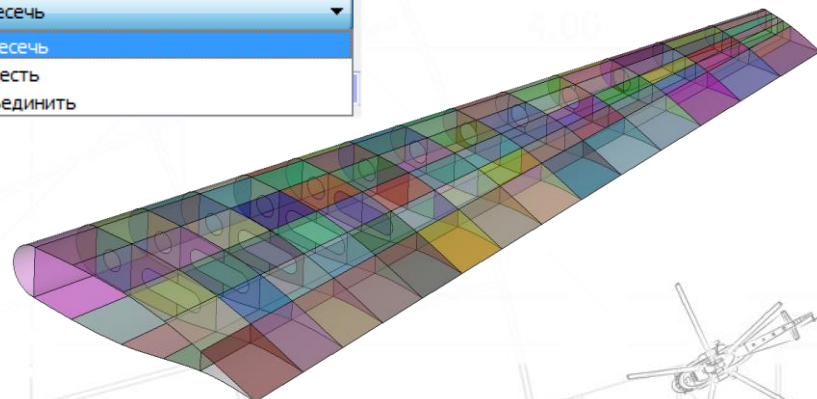
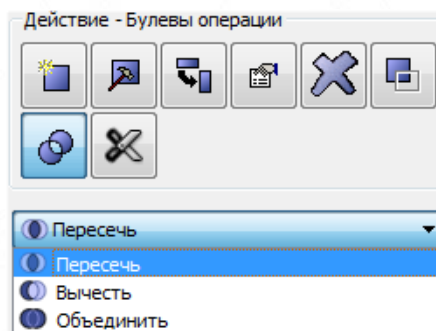
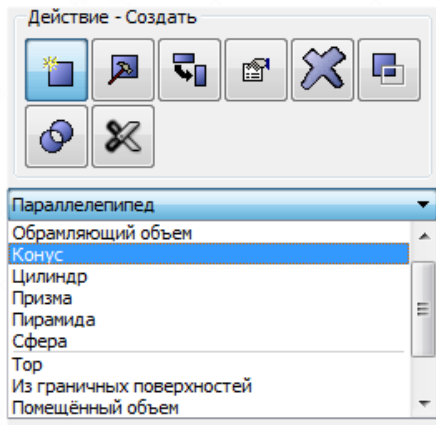
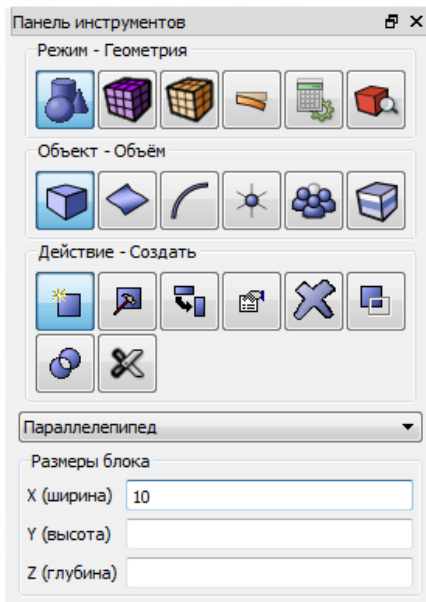
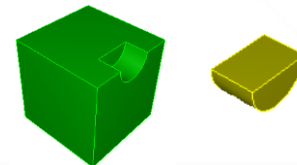
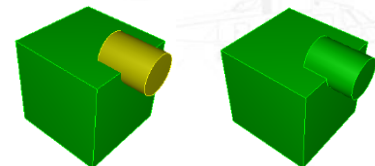
Поверхность



Объём



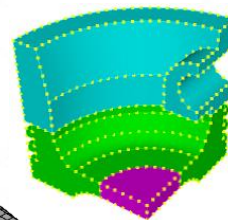
Тело



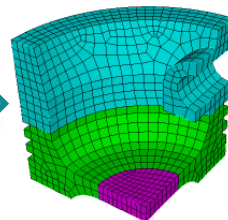
МОЩНЫЙ СЕТОЧНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Сеточный генератор Fidesys имеет инструменты для построения и анализа сеток на моделях любой сложности

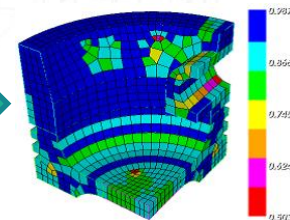
1. Установка шагов сетки



2. Построение сетки



3. Проверка качества

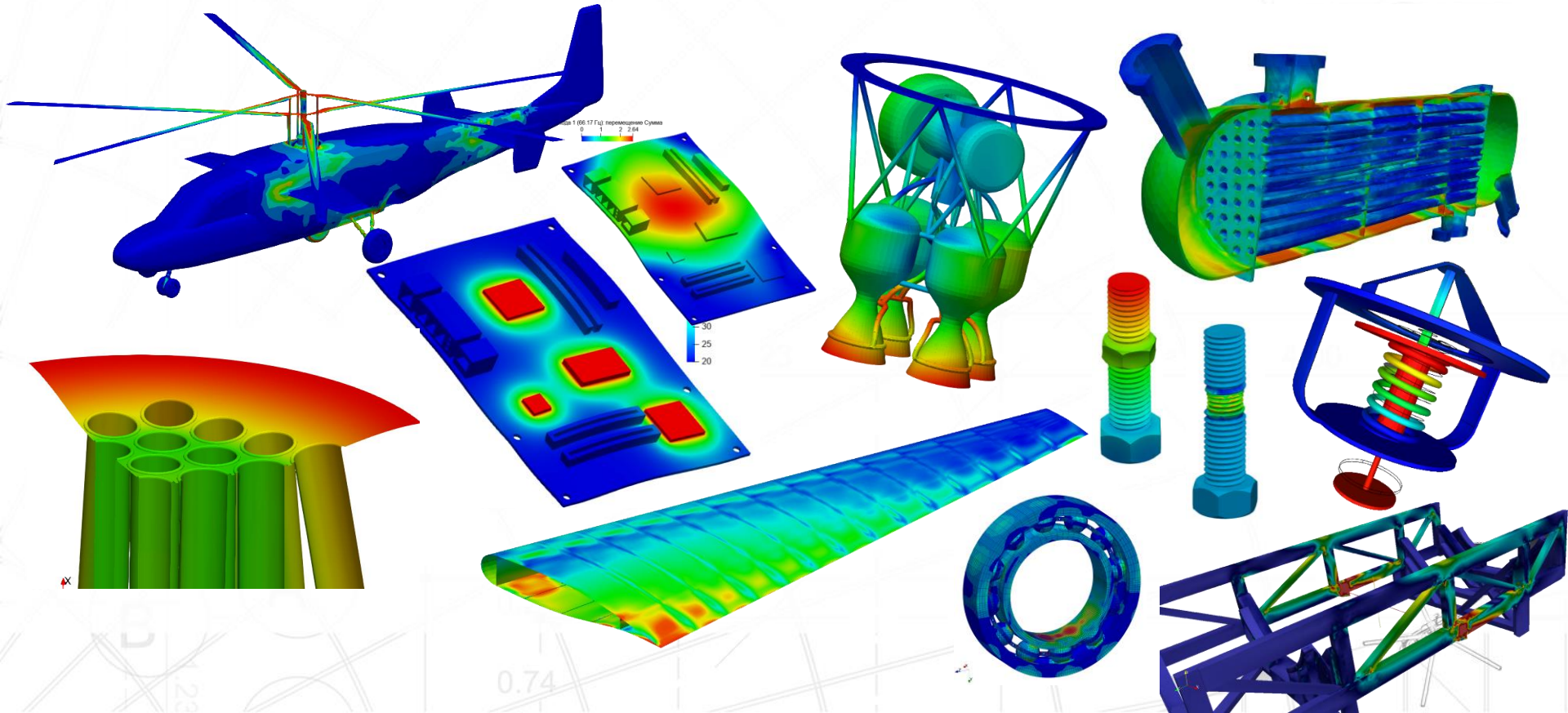


Конечные элементы:

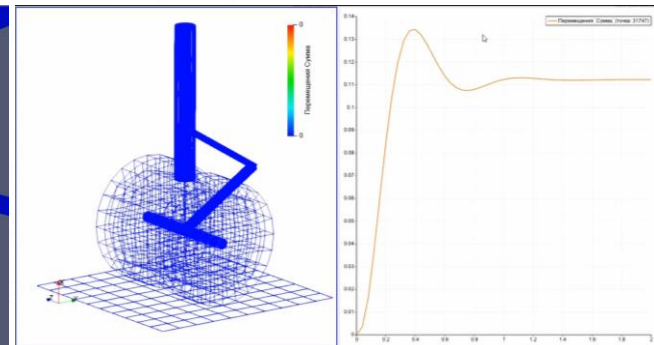
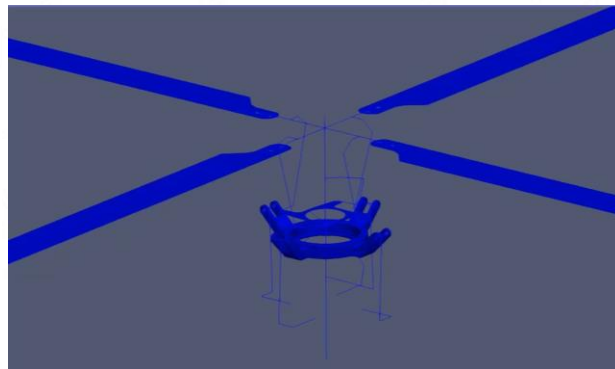
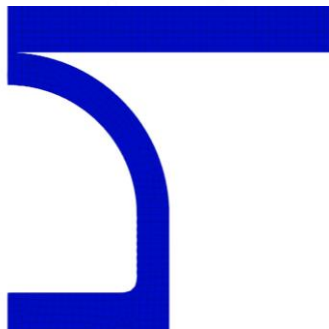
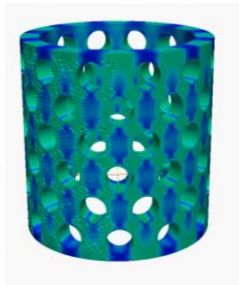
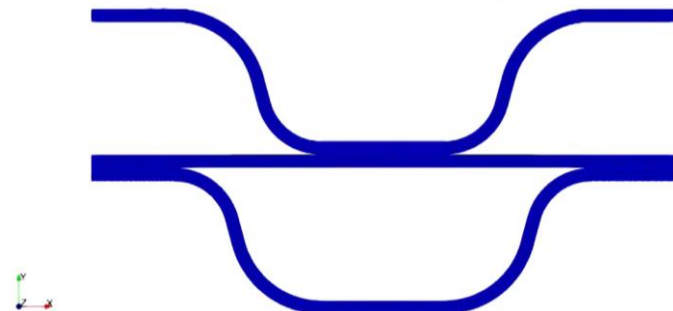
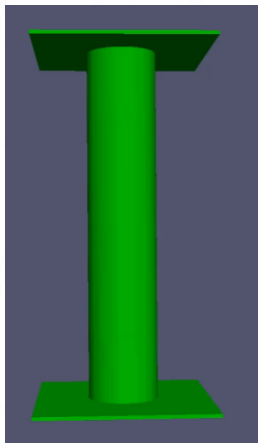
- Плоские
- Объемные
- Оболочечные
- Балочные
- Пружины/демпферы
- Точечные массы
- Интерфейсные узлы

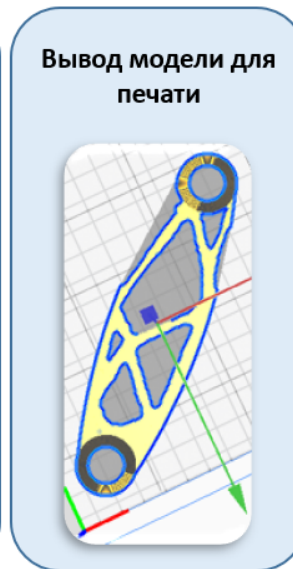
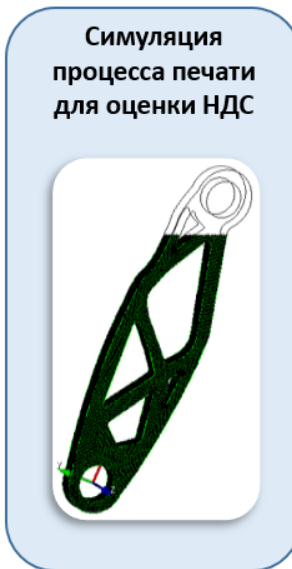
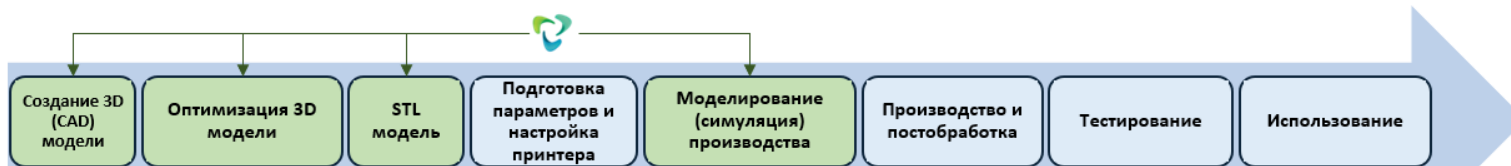


ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ФИДЕСИС



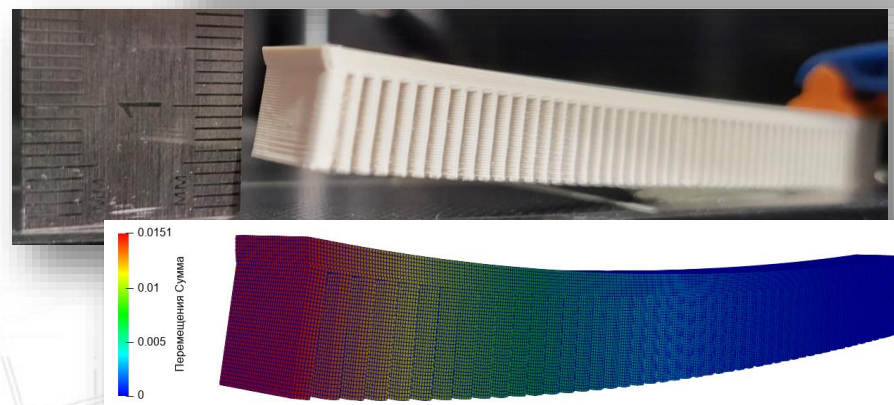
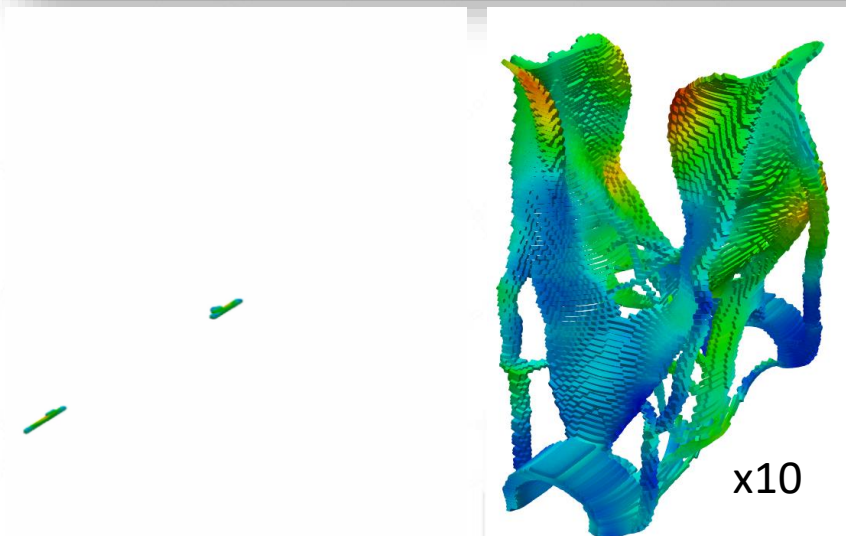
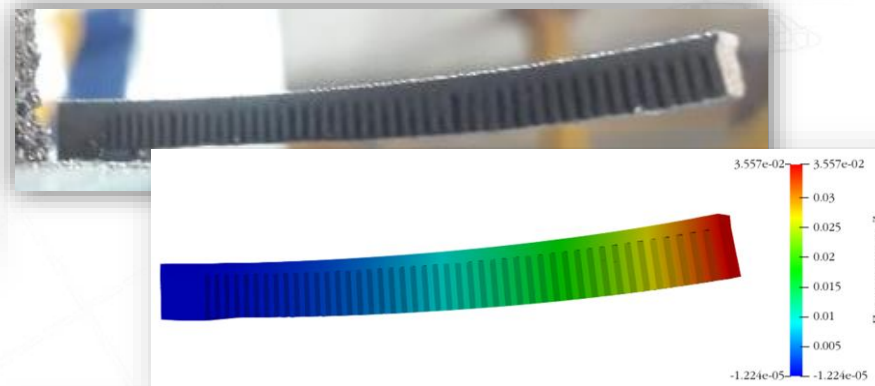
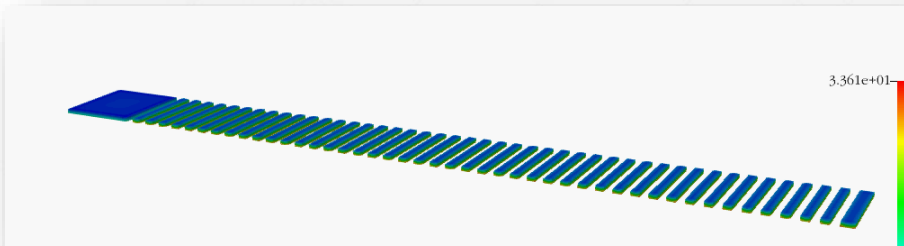
ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ФИДЕСИС





СИМУЛЯЦИЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

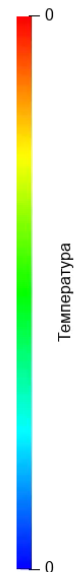
В упрощенной постановке 1 типа – слой вокселей за шаг



x10

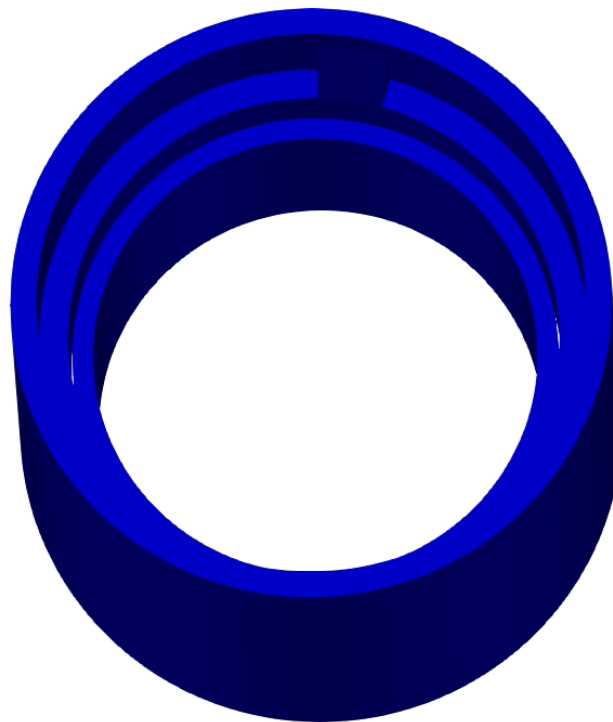
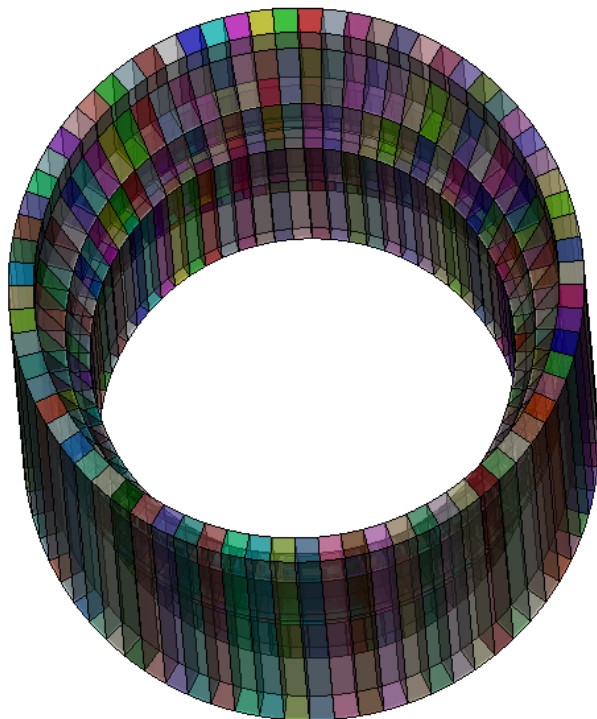
СИМУЛЯЦИЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

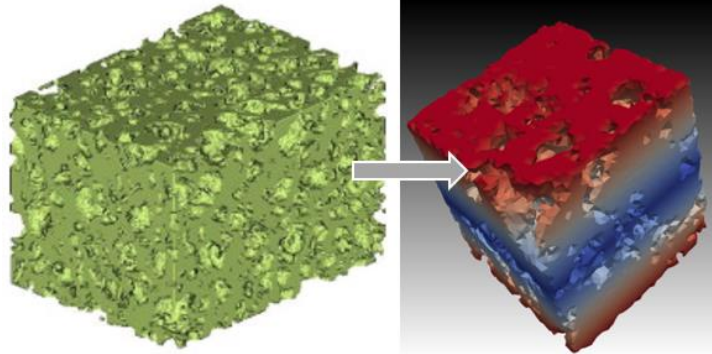
В упрощенной постановке 2 типа – воксель за шаг



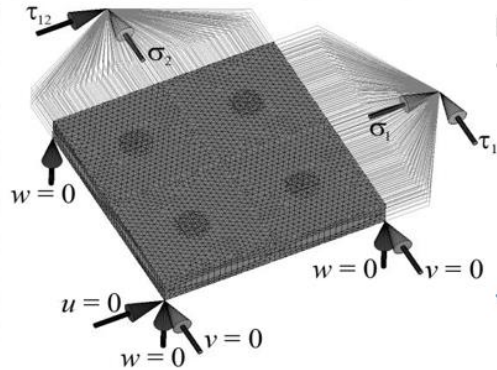
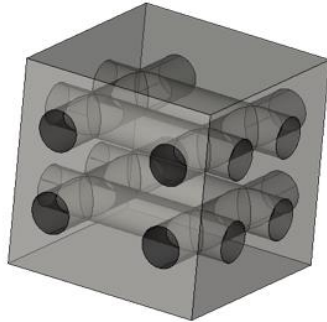
СИМУЛЯЦИЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В динамической постановке нестационарной теплопроводности





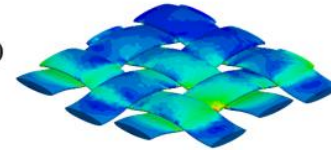
A. V. Vershinin, V. A. Levin,
K. M. Zingerman et al.
Software for estimation of second
order effective material properties
of porous samples with
geometrical and physical
nonlinearity accounted
for // *Advances in Engineering
Software*. — 2015. — Vol. 86. —
P. 80–84.



Результаты расчетов в виде:

- 21 компоненты тензора
упругости;

$$\sigma_{mn}^e = C_{mnij} E_{ij}^e$$



Обработать данные по эффективным свойствам

Файл с данными: C:/Users/komolova/FidesysBundle/Effective_Properties/C_jjk.txt

Тип материала:
 Ортотропный
 Трансверсально изотропный
 Изотропный

Обработать данные Экспорт материала...

Имя	Значение	24496	8227.62	37.5044	-14.5628	-0.161444	0.01678
Модуль Юнга	108.023	2825.56	39.2274	8.16823	-0.23407	4.13084	
Коэффициент Пуассона	0.416206		43.8026	0.015745	0.113086	0.029596	
				8271.82	-0.004814	-0.111551	
					1.40118	-0.140149	
						1.07412	

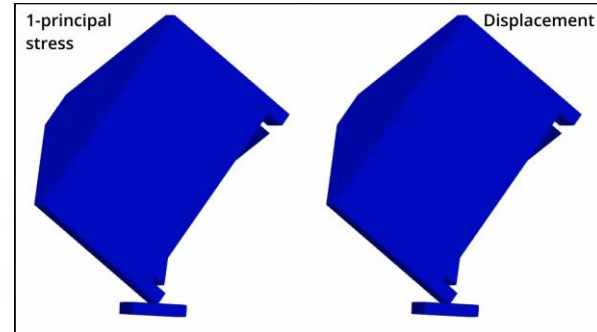
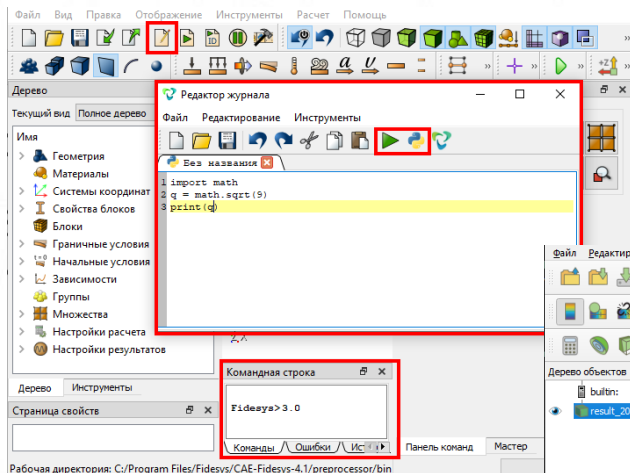
Обработать данные по эффективным свойствам

Файл с данными: C:/Users/Yakovlev/Fidesys...

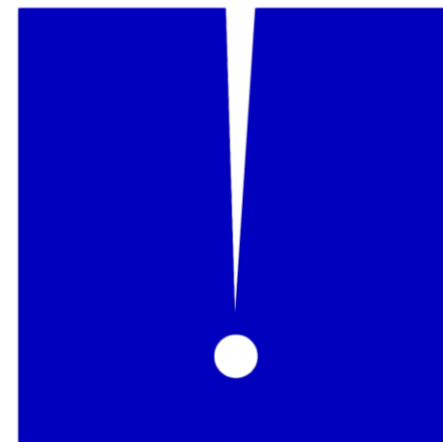
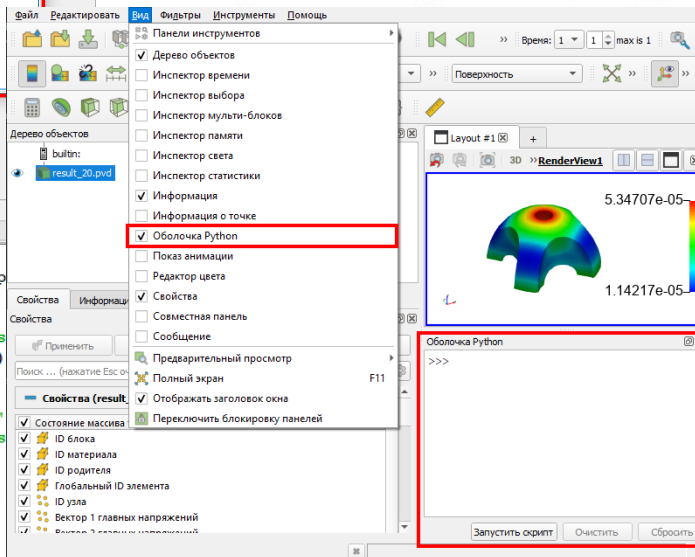
Тип материала:
 Ортотропный
 Трансверсально изотропный
 Изотропный

Обработать данные Экспорт материала...

Имя	Значение
Модуль Юнга X	4.61247e+10
Модуль Юнга Y	4.61247e+10
Модуль Юнга Z	4.44519e+07
Модуль сдвига XY	1.8462e+10
Модуль сдвига XZ	872474
Модуль сдвига YZ	872473
Главный коэффициент П...	0.250009
Главный коэффициент П...	0.6122
Главный коэффициент П...	0.6122



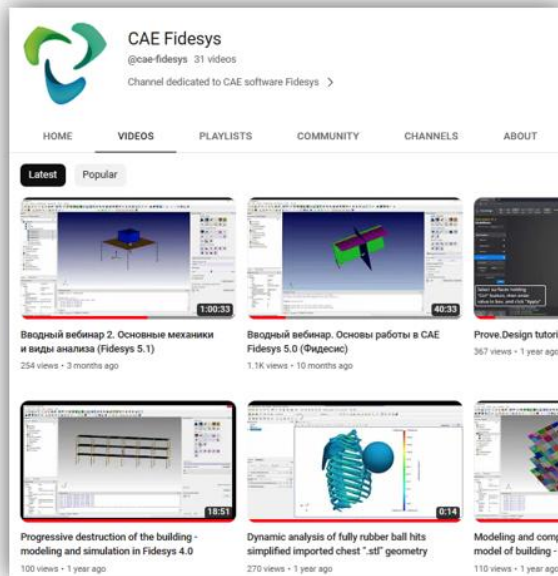
```
import vtk
from vtk.util.numpy_support import vtk_to_numpy, numpy_to_vtk
import sys
import os
fidesys_path = r'C:\Program Files\Fidesys\CAE-Fidesys-4.1\preprocessor\bin'
base_dir = os.path.dirname(os.path.abspath(__file__))
pvd_file = os.path.join(base_dir, '1.pvd')
result_dir = os.path.join(base_dir, 'results')
prep_path = os.path.join(fidesys_path, 'preprocessor')
calc_path = os.path.join(fidesys_path, 'bin', 'Fidesys')
os.environ['PATH'] += prep_path
sys.path.append(prepare_path)
import cubit
import fidesys
fidesys.cmd('brick x 1.640 y 1.640 z 1.355')
```



youtube.com/@cae-fidesys

<https://vk.com/fidesys>

<https://fidesys-solvers.ru>



CAE Fidesys
@cae-fidesys 31 videos
Channel dedicated to CAE software Fidesys

HOME VIDEOS PLAYLISTS COMMUNITY CHANNELS ABOUT

Latest Popular

Вводный вебинар 2. Основные механики и виды анализа (Fidesys 5.1)
254 views • 3 months ago

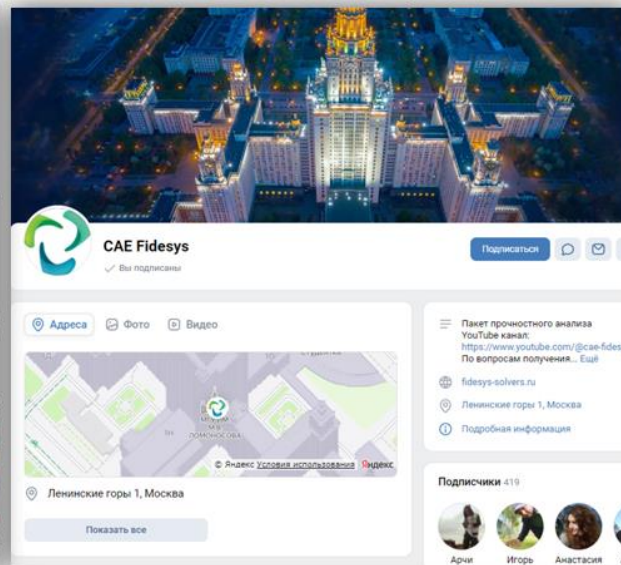
Вводный вебинар. Основы работы в CAE Fidesys 5.0 (Фидесис)
1.1K views • 10 months ago

Prove.Design tutorial
367 views • 1 year ago

Progressive destruction of the building - modeling and simulation in Fidesys 4.0
100 views • 1 year ago

Dynamic analysis of fully rubber ball hits simplified imported chest ".stl" geometry
270 views • 1 year ago

Modeling and complex model of building - s
110 views • 1 year ago



CAE Fidesys
✓ Вы подписаны

Подписаться

Адреса Фото Видео

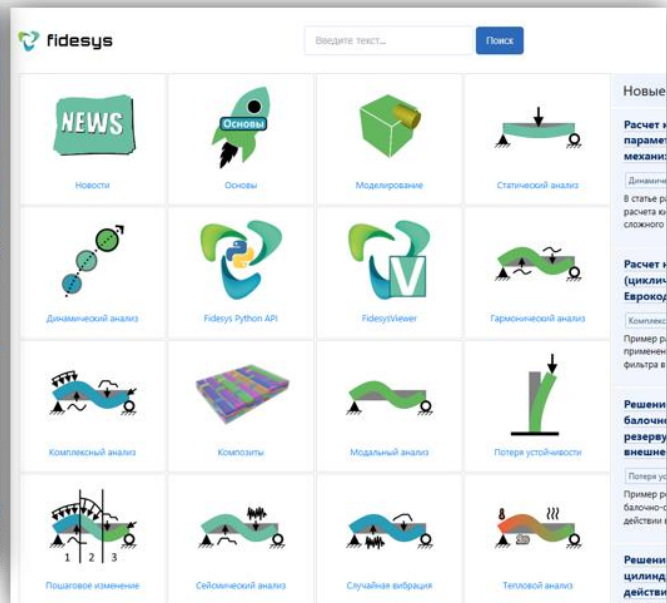
Пакет прочностного анализа YouTube канал:
<https://www.youtube.com/@cae-fidesys>
По вопросам получения... Email

fidesys-solvers.ru
Ленинские горы 1, Москва
Подробная информация

Подписчики 419
Арич Игорь Анастасия

Ленинские горы 1, Москва

Показать все



fidesys

Введите текст... Поиск

NEWS Новости	Основы	Моделирование	Статический анализ
Динамический анализ	Fidesys Python API	FidesysViewer	Гармонический анализ
Комплексный анализ	Композиты	Модальный анализ	Потеря устойчивости
Плоское изменение	Сейсмический анализ	Случайная вибрация	Тепловой анализ

Новые
Расчет параметров механики
Динамический анализ в статье расчета к сложному
Расчет цикла Еврокода
Комплексный анализ
Пример применения фильтра в
Решение балочных резервуаров
Потеря устойчивости
Пример расчета балочно-соединения
Решение цилиндрических действий