

# Модуль Creo® Simulate

Creo Simulate позволяет оценивать конструктивные и температурные характеристики изделия по цифровой модели, прежде чем переходить к связанному с большими затратами денег и времени созданию физического прототипа. Имея аналитические данные о поведении изделия на раннем этапе проектирования, можно значительно повысить качество изделий, экономя при этом время, усилия и деньги.

Этот программный продукт предлагается как самостоятельное приложение и в качестве модуля расширения программного обеспечения PTC Creo Parametric.

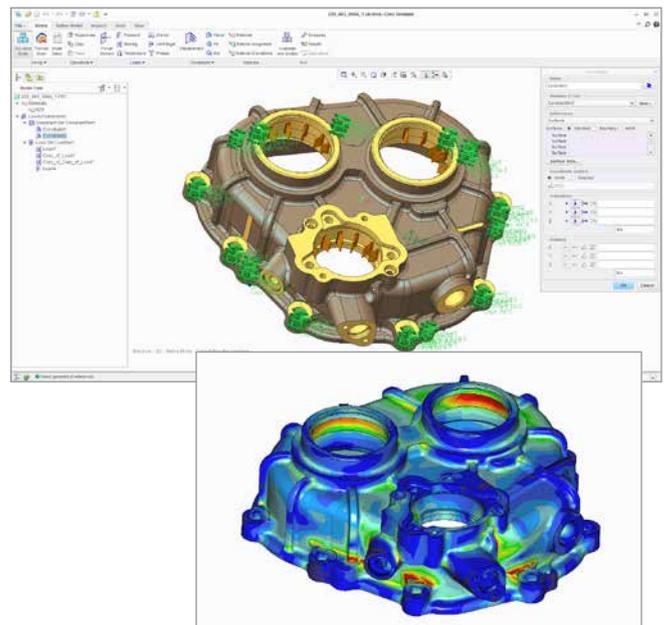
## Особенности и характеристики

### Возможности анализа

- Линейный статический структурный анализ.
- Статический структурный анализ с контактом с малыми смещениями.
- Модальный структурный анализ.
- Линейный структурный анализ устойчивости.
- Линейный термический анализ стационарных процессов.
- Режим конечно-элементного моделирования: использование средства поиска решения NASTRAN
  - Линейный статический структурный анализ
  - Модальный структурный анализ.
- Режим конечно-элементного моделирования: Использование решения ANSYS
  - Линейный статический структурный анализ
  - Модальный структурный анализ
  - Линейный термический анализ стационарных процессов.
- Усталость (дополнительный модуль).

### Конвергенция

- Метод конечных элементов типа P.
- Однопроходная адаптация.
- Многопроходная адаптация.
- Пользовательское управление критериями сходимости.
- Автоматическое определение размеров и специальная обработка элементов, близкие к индивидуальности.



Можно выполнить анализ модели и быстро определить проблемные области. После обновления конструкции можно с легкостью выполнить повторный анализ, не создавая его заново.

## Анализ конструкций

- Параметры — это независимые переменные исследования конструкции:
  - значения нагрузок и ограничений;
  - свойства материала, балок, пружин, масс, оболочек;
  - параметры модели CAD;
  - размеры модели CAD;
  - общие параметры через определенные пользователем связи.
- Параметры приложения Creo Simulate в качестве зависимых переменных исследования конструкции
- Локальная чувствительность
- Глобальная чувствительность
- Оптимизация

## Общие средства моделирования

- Диспетчер единиц измерения:
  - доступны общепринятые единицы измерения для всех параметров;
  - создание пользовательских единиц измерения и систем единиц;
  - определение модели в выбранных пользователем единицах измерения;
  - результаты в выбранных пользователем единицах.
- Библиотека материалов:
  - включены типовые металлы и пластмассы;
  - хранилище определенных пользователем материалов;
  - библиотеки материалов отдела или компании.
- Системы координат:
  - основанные на данных за прошлый период, ассоциативные, параметрические характеристики;
  - определяемые пользователем декартовы, цилиндрические и сферические системы координат.

- Диспетчер функций:
  - количественная зависимость от пространства, температуры, времени, частоты, измерения;
  - в символьной форме;
  - в табличной форме;
  - интерполированная по геометрическим параметрам.
- Проводник процесса:
  - определение модели по определенным пользователем HTML-шаблонам;
  - доступ к интерфейсу пользователя с помощью гиперссылок.

## Граничные условия структуры

- Граничные условия, заданные по геометрическим параметрам.
- Вынужденные перемещения и повороты.
- Ограничения зеркальной и циклической симметрии.
- Плоские, основанные на штифтах и сферах ограничения.
- Нагрузки от сил и моментов:
  - заданные как суммарные или распределенные значения;
  - равномерные или изменяющиеся в пространстве;
  - статические эквиваленты сосредоточенных нагрузок.
- Сжимающие нагрузки.
- Нагрузки на опоры.
- Нагрузки от силы тяжести.
- Центробежные нагрузки, заданные по угловой скорости или угловому ускорению конструкции.
- Инерционные нагрузки.
- Нагрузки, импортированные из Creo Mechanism Analysis.
- Температурные нагрузки:
  - равномерные или изменяющиеся в пространстве;
  - температурные поля рассчитываются с помощью средства Creo Simulate Thermal Analysis;
  - импортированные внешние температурные поля.

## Температурные граничные условия

- Граничные условия, заданные по геометрическим параметрам.
- Заданные температуры:
  - равномерные или изменяющиеся в пространстве.
- Условия конвекции:
  - равномерные или изменяющиеся в пространстве;
  - импортированные внешние поля.
- Ограничения циклической симметрии.
- Тепловые нагрузки:
  - заданные как суммарные или распределенные значения;
  - равномерные или изменяющиеся в пространстве.

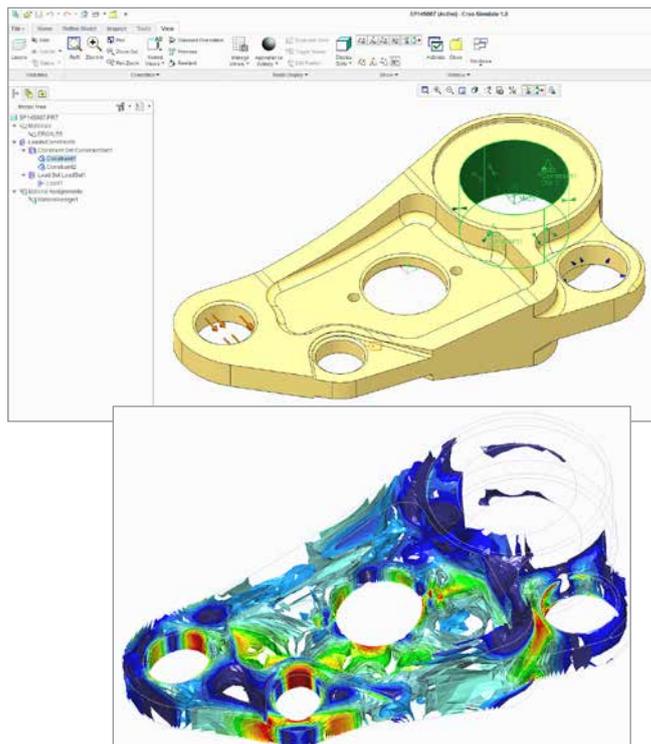
## Материалы

- Изотропные свойства материалов, присвоенные геометрии.
- Изотропные пределы прочности материалов:
  - Поддерживаемые критерии: модифицированные Мора, максимальное напряжение сдвига (Треска), энергия формоизменения (Мизеса).
- Конструктивные свойства материалов в зависимости от температуры.

## Типы элементов и идеализации

- Непрерывные элементы: гексаэдры, пентаэдры, тетраэдры.
- Пространственные оболочки: из четырехугольных и треугольных элементов.
- Автоматическое и полуавтоматическое сжатие твердотельных геометрических элементов до поверхностей для моделирования оболочек.
- Изогнутые балки:
  - по кривой или от точки к точке;
  - редактор общего сечения балки, включая параметрические эскизные сечения;
  - общая спецификация ориентации сечения балки;
  - освобождения балки.

- Пружины с постоянной жесткостью:
  - между точками или от точки до основания;
  - продольная или вращательная жесткость.
- Сосредоточенные массы



Определение ограничений для выполнения анализа не занимает много времени и не представляет сложности.

## Инструменты для построения сеток

- Области поверхности:
  - основанные на данных за прошлый период, ассоциативные, параметрические характеристики.
- Объемные области:
  - основанные на данных за прошлый период, ассоциативные, параметрические характеристики;
  - определяемые как вытягивания, вращения, протягивания, протягивания по спирали, сопряжения, вращательные сопряжения или на основе составных поверхностей.
- Полностью автоматическое генерирование сеток:
  - управление по максимальному и минимальному размеру элементов, плотности точек, жестким точкам и жестким кривым;
  - автоматическое устранение дефектов геометрии CAD.

## Соединения

- Контактные сопряжения:
  - поверхность-поверхность или компонент-компонент;
  - без трения;
  - с бесконечным трением и признаками проскальзывания;
  - запрессованные.
- Крепежные элементы:
  - болты и винты;
  - соединяющие твердые тела или оболочки;
  - предварительные напряжения.
- Сварка встык.
- Сварка по периметру.
- Точечная сварка.
- Автоматический импорт и моделирование характеристик сварных соединений в Creo Parametric.
- Жесткие связи.

## Результаты

- Отображение нескольких окон результатов.
- Сохраненные определения окон результатов.
- Шаблоны окон результатов.
- Полная постобработка результатов:
  - для полной модели или выбранной геометрии;
  - границы, контуры, режущие (отсекающие) поверхности, изоповерхности;
  - векторные диаграммы;
  - графики либо координаты или по кривой;
  - графики измерений или параметры, этап оптимизации;
  - анимация.

- Результаты записываются в виде значений измерений:
  - в точке;
  - максимальных и минимальных для модели;
  - максимальных и минимальных для выбранной геометрии;
  - функций измерений.
- Отчет о линеаризованных напряжениях.
- HTML-отчет.
- Форматы экспорта:
  - Creo View;
  - VRML;
  - MPG, AVI;
  - таблицы графиков;
  - Excel.

## Средства обработки

- Creo Simulate Model является составной частью модели CAD и полностью поддерживается системой Windchill®
- Результаты по желанию загружаются в Windchill и автоматически связываются с моделью.
- Распределенная пакетная обработка на нескольких вычислительных серверах.

## Поддержка языков

- Английский, немецкий, французский, японский, русский и китайский (упрощенное письмо).

## Поддерживаемые платформы и требования к системе

Сведения о поддерживаемых платформах и требованиях к системе см. на [странице технической поддержки PTC](#).

Дополнительные сведения представлены на веб-сайте: [PTC.com/product/creo](http://PTC.com/product/creo)

© PTC Inc. (PTC), 2018 г. Все права защищены. Приведенные в настоящем документе сведения предоставляются исключительно в информационных целях, могут быть изменены без предварительного уведомления и не подразумевают никаких гарантий, обязательств или предложений со стороны компании PTC. PTC, логотип PTC, а также все наименования и логотипы продуктов PTC являются зарегистрированными товарными знаками компании PTC и (или) ее дочерних компаний в США и других странах. Все другие названия продуктов или компаний являются собственностью их соответствующих владельцев. Сроки выпуска любой версии продукта, включая любые модули и функциональные средства, могут быть изменены по усмотрению компании PTC.

J11241-Creo-Simulate-RU-0318