

ANSYS:
Создавайте продукты,
оправдывающие ожидания Ваших клиентов™

The ANSYS logo is displayed in a black rectangular box. The word "ANSYS" is written in a bold, sans-serif font. The letters "A", "N", "S", and "S" are white, while the letters "Y" and "S" are yellow. A registered trademark symbol (®) is located at the top right of the logo.

ANSYS®

Механика деформируемого твёрдого тела

**ANSYS Mechanical, ANSYS Structural,
ANSYS Professional, ANSYS DesignSpace**

Доверие к расчетным технологиям ANSYS Mechanical позволяет быстро и легко решать сложные задачи прочности

Расчет и оптимизация конструкций при помощи профессиональных расчетных возможностей ANSYS

Численные решения ANSYS охватывают широкий спектр физических параметров: напряжения, деформации, вибрационные характеристики, реакции от усилий и остаточные деформации. Для получения точных ответов моделирование должно учитывать все аспекты взаимодействия между различными частями изделия, условий его эксплуатации (например, тепловые режимы) и влияния других нагрузок, таких как электромагнитные и CFD-нагрузки. Также имеет большое значение корректно сформированные модели материалов. Все это в комплексе должно эффективно обрабатываться совершенными расчетными алгоритмами, которые могут учесть все тонкости задачи, например, изменение свойств материала, статус контактных пар и процессы эрозии компонентов изделия.

Решения ANSYS в области механики сплошной среды (МДТТ) устанавливают промышленные стандарты в области инженерных расчетов, предоставляя широкие возможности моделирования каждого прочностного аспекта изделия при использовании линейных и нелинейных методик расчета или аналитические механизмы. Продукты ANSYS включают обширные возможности динамических расчетов с учетом получения собственных частот и форм колебаний, а также гармонический анализ для определения гармонического отклика конструкции по времени, линейные и нелинейные нестационарные динамические решения, спектральные расчеты и анализ случайных колебаний.

Используя передовые решения ANSYS, инженер может моделировать любой тип геометрии, от тонких гибких структур до массивных деталей на основе новейших типов элементов — балок, оболочек и твердотельных элементов. Также учитываются геометрические нелинейности, большие деформации и нелинейная потеря устойчивости.

Удобная библиотека материалов позволяет работать с любой моделью, включая и сложные композиционные материалы.

Расчетные инструменты ANSYS позволяют работать со сложными многокомпонентными сборками и оценивать влияние каждого компонента на работу узла в целом с учетом различных типов контактных элементов, шарниров, пружин, демпферов и других специальных типов элементов.

Производительность: глубокое исследование проблемы в кратчайшие сроки

Без использования необходимых инструментов моделирование сложных задач было бы проблематичным.

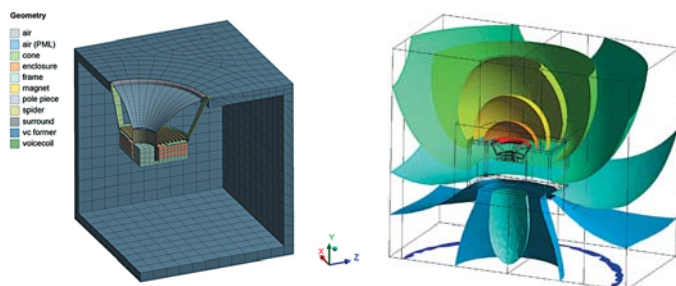
Инженеры должны уделять большое внимание физике модели и математическим расчетным алгоритмам. Интерфейс инженерного анализа МДТТ, основанный на платформе ANSYS Workbench™, позволяет пользователям реализовать все приложения, от очень простых до очень сложных задач.

В рамках высокопроизводительной среды, пользователь может воспользоваться широким спектром самых передовых расчетных технологий. Например, двухсторонняя связь с большинством основных CAD-систем устраняет необходимость «лечения» геометрии и обеспечивает автоматическое обновление рабочей геометрии при наличии конструктивных изменений.

Возможности автоматической генерации расчетных сеток для любых типов геометрии, а также автоматическое создание контактных пар позволяют сократить время на подготовку расчетной модели. ANSYS предоставляет широкий выбор нагрузок и граничных условий, что позволяет с высокой степенью точности прогнозировать работу изделия в реальных условиях эксплуатации.

Полный набор инструментов для обработки и просмотра результатов обеспечивает глубокий и основательный анализ инженерной конструкции. Дальнейшие возможности автоматизации включают генерацию отчетов на основе выбранных технических данных, передачу информации во внешние пакеты, например Microsoft® Excel®, а также работу с различными инженерными базами знаний (например, ЕКМ) с использованием специальных программных шаблонов и клиентов.

Кроме того, возможности параметрической оптимизации позволяют инженеру эффективно выполнять анализ чувствительности конструкции на основе набора заданных критериев и алгоритмов оптимизации.



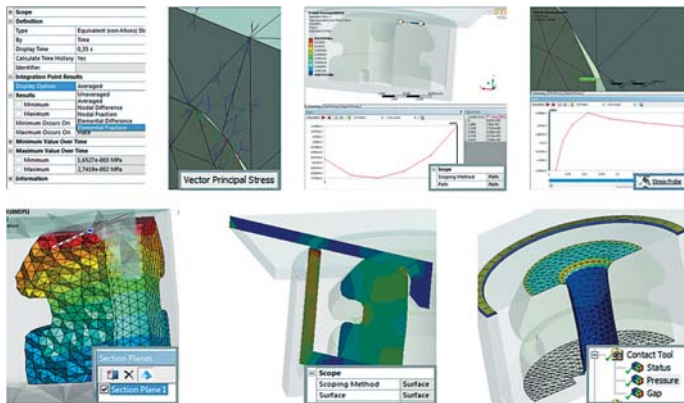
Акустическое моделирование громкоговорителя посредством многодисциплинарного анализа.



Нелинейный анализ потери устойчивости гибких структур, нагруженных внутренним давлением



Подмоделирование экономит время и позволяет получить точные результаты на подробной модели исследуемой части конструкции



Различные инструменты обработки и просмотра результатов включают графический вывод напряжений, деформаций, локальный просмотр на основе геометрии, графики, таблицы, критерии качества КЭМ и другие возможности постпроцессора.

Высокая производительность для задач больших размерностей

Современные тенденции в моделировании характеризуются постоянным увеличением размерности решаемых задач независимо от отрасли промышленности. Передовые решения ANSYS включают алгоритмы распараллеливания для ускорения расчетов: этапы внутренних расчетов запускаются в параллельном режиме, включая генерацию матрицы жесткости, решение системы линейных уравнений и получение результатов в режимах распараллеливания с общей памятью и в режиме распределенных решателей.

Также ANSYS предоставляет уникальные расчетные решения с использованием всех возможностей установленных процессоров. Комбинация возможностей параллельных вычислений и увеличения производительности процессоров позволяет значительно ускорить процессы моделирования и расчета.

Все передовые расчетные методики позволяют увеличить количество расчетных вариантов конструкции или

модели. Методы параметрической оптимизации дают возможность выбрать наиболее приемлемый вариант инженерного решения.

Достоверные результаты нелинейных расчетов

Модели материалов

Для понимания и точного описания поведения материалов ANSYS предоставляет пользователю большую библиотеку математических моделей материалов, а именно — металлов, резин, пластиков, стекла, пористых материалов, бетона, композитов и специальных сплавов. Инструменты ANSYS включают возможности моделирования диффузии, начальных напряжений и напряженных состояний в конструкции.

Взаимодействие деталей в сборке

Возможности контакта в ANSYS включают модели surface–surface, line–surface и line–line для податливых и жестких деталей в сборке. Контакт учитывает статическую и динамическую ортотропную и изотропную модели трения. Эти возможности применяются в задачах прочности, тепловых и многодисциплинарных расчетах.

Надежные решатели для сложных задач

Возможности ANSYS при решении задач МДТТ включают большую библиотеку решателей систем линейных алгебраических уравнений. Сюда входят прямые решатели разреженных матриц (Sparse), итеративные (PCG), Jacobi conjugate gradient (JCG) и другие.

Настройки решателя можно оставлять по умолчанию; однако можно настроить выбранный решатель под конкретную задачу.

Создание собственных элементов и материалов

Многие сложные приложения и исследования требуют создания собственных моделей материалов или новых типов элементов. ANSYS позволяет расширить стандартные возможности комплекса, включив в него свои элементы, модели материалов или пользовательские подпрограммы, позволяющие решать специфические задачи.

Сравнительная таблица расчетных возможностей решений ANSYS для задач механики деформирования твердых тел

ANSYS DesignSpace	ANSYS Professional	ANSYS Structural	ANSYS Mechanical
Расчет НДС в зоне упругих деформаций. Расчет собственных частот и форм колебаний. Линейная устойчивость. Стационарный теплообмен.	Расчет НДС в зоне упругих деформаций. Расчет собственных частот и форм колебаний. Линейная устойчивость. Геометрические нелинейности. Линейная динамика. Стационарный теплообмен. Нестационарный теплообмен.	Расчет НДС в зоне упругих деформаций. Все нелинейные модели материалов для расчета НДС. Расчет НДС в зоне пластических деформаций. Расчет собственных частот и форм колебаний. Линейная и нелинейная устойчивость. Геометрические нелинейности. Линейная и нелинейная динамика.	Расчет НДС в зоне упругих деформаций. Все нелинейные модели материалов для расчета НДС. Расчет НДС в зоне пластических деформаций. Расчет собственных частот и форм колебаний. Линейная и нелинейная устойчивость. Геометрические нелинейности. Линейная и нелинейная динамика. Стационарный и нестационарный теплообмен. Акустика. Решение связанных задач «НДС + Тепло» как последовательно, так и с использованием связанных типов элементов (coupled-field element)

Компания ANSYS, Inc представляет широкий спектр решений для задач расчета напряженно-деформированного состояния, динамического анализа, температурного состояния и связанного вида расчета. Эти возможности в разной мере представлены лицензиями ANSYS Mechanical, ANSYS Structural, ANSYS Professional NLS, ANSYS Professional NLT, ANSYS DesignSpace. В приведенной выше таблице показаны только характерные отличия. С полным списком возможностей можно ознакомиться в брошюре «Расчетные возможности ANSYS 14.0 »

Версия ANSYS Mechanical 14.0 представляет различные улучшения по сравнению с предыдущей версией (ANSYS 13.0). Улучшения были введены с минимальным изменением архитектуры программы:

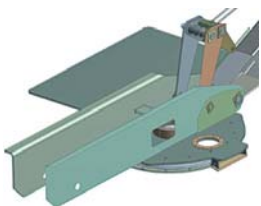
Балки/оболочки
Контакт
Генерация FEM
Линейная динамика

Оффшорные расчеты
Работа с данными
Обработка результатов

Кинематика (RBD)
Производительность
Явная динамика

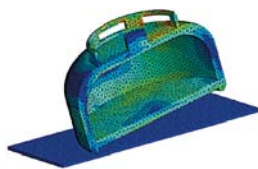
Модули ANSYS Mechanical

Геометрия



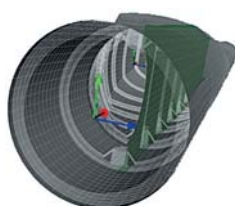
Операции со срединной плоскостью для тонколистовых моделей

Анализ напряжений

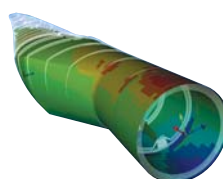


Анализ ударного взаимодействия газового баллона в задачах явной динамики

Композиты



Моделирование областей эрозии на турбинной лопатке



Анализ разрушения композитной турбинной лопатки

Усталость



Моделирование процессов эрозии

Препроцессинг

Моделирование

Постпроцессинг

Архивация

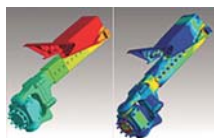
Другие возможности моделирования в ANSYS

CAD



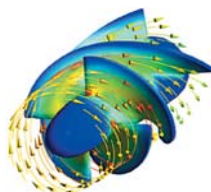
ANSYS DesignModeler™ позволяет не только моделировать и создавать геометрию, но и импортировать сложные сборки из внешних CAD-пакетов в различных форматах (Step, Sat, Parasolid и др.). Кроме того, существует возможность встраивать в известные CAD-пакеты геометрические интерфейсы.

Интеграция



ANSYS Workbench является расчетной оболочкой для решения промышленных задач и выполнения сложных инженерных расчетов. Обеспечивает высокую степень интеграции как с «родными», так и с внешними приложениями (CAD-системы, CFX, FLUENT, ICEM CFD и др.).

Многодисциплинарность



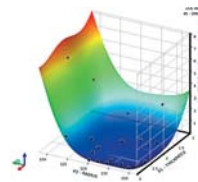
ANSYS позволяет выполнять анализ взаимодействия нескольких физических дисциплин: прочность, CFD, теплообмен, электромеханика и др. Единая унифицированная расчетная платформа ANSYS Workbench обеспечивает высокую степень взаимодействия приложений и передачу данных между решателями.

HPC



Возможности высокопроизводительных вычислений позволяют обрабатывать задачи больших размеров с высоким уровнем точности и детализации. ANSYS обеспечивает масштабируемость и высокую производительность расчетного оборудования различных производителей.

Оптимизация



ANSYS DesignXplorer позволяет инженерам выполнять работы по оптимизации конструкций, выбору наиболее выгодного варианта решения на основе многокритериальной методики вариационного анализа, исследовать конструкцию на чувствительность, выполнять построение поверхностей отклика и анализировать варианты граничных условий и нагрузок. Применяется метод оптимизации Design Of Experiments.

Управление данными



ANSYS EKM обеспечивает управление инженерными базами знаний, резервное копирование и архивацию, отслеживание и аудит всех изменений в проекте, автоматизацию процессов и взаимодействие всех участников проекта, обеспечение инженерной экспертизы и защиту данных в сети.