

# Раздел 1

## Введение



# Введение

	Стр.	
• Цель семинара	3	
• Коротко о компании	4	
• Что такое MSC Nastran	6	
• Поддержка клиентов MSC	9	
• Дополнительные источники информации	11	
• Обучение в MSC.Software	12	

# Цель семинара

- Введение в конечно-элементный анализ.
- Основные возможности MSC Nastran для решения инженерных задач.
- Структура данных MSC Nastran.
- Не следует ожидать, что Вы сразу после семинара станете экспертом по MSC Nastran. Но, тем не менее, если Вы вышли от нас с лучшим пониманием структуры данных пакета MSC Nastran, если Вы теперь способны самостоятельно выполнить простейшие расчеты, если Вы узнали где искать ответы на Ваши вопросы, то это значит, что наш семинар увенчался успехом.

# Построение моделей NASTRAN в этом курсе

- В этом курсе все конечно-элементные модели будут создаваться и редактироваться с помощью текстового редактора и без использования графического препроцессора.
- Понимание и способность редактировать входные файлы Nastran с использованием текстового редактора очень важны по следующим причинам:
  - Просмотр входного файла Nastran позволяет пользователю убедиться, что с моделью все в порядке и она готова к запуску на расчет, что модель была корректно транслирована из графического препроцессора, с правильными типами конечных элементов, корректно заданными свойствами, нагрузками и закреплениями и т.д. Другими словами, это позволит вам удостовериться в том, что вы получили то, что намеревались.
  - Просмотр входного файла превосходная возможность для отладки модели. Приобретая опыт быстрого просмотра входного текстового файла вы сможете быстро находить и исправлять ошибки, что иногда не удастся сделать через графический препроцессор.
  - Редактирование текста часто наиболее эффективный путь внести минимальные изменения в модели.
  - Не все возможности Nastran доступны через графический препроцессор.
  - Важная информация, такая, например, как допущения при моделировании, упрощения, история вносимых в модель изменений часто документируется в виде строк комментариев во входном файле Nastran.
  - По этим причинам многие пользователи используют возможность редактирования входного файла Nastran через текстовый редактор вместо графического препроцессора.

# Обзор деятельности компании

- **MSC Software (ранее известная как MacNeal Schwendler Corporation) специализируется на поставке компьютерных технологий инженерного анализа (CAE), начиная с 1963 г.**
- **MSC занимается разработкой, распространением и поддержкой наиболее совершенного и широко используемого в мире программного продукта для структурного анализа MSC Nastran\*.**
- **Разработка NASTRANa началась в 1966 году по заказу национального управления по авиации и космическим исследованиям США (NASA). Система предназначалась для структурного анализа изделий аэрокосмической промышленности.**

**\* NASTRAN - зарегистрированная торговая марка национального управления по авиации и космическим исследованиям (NASA)**

# Обзор деятельности компании (продолжение)

- **MSC была привлечена к разработке NASTRANa с самого начала, а начиная с 1972 года занимается его развитием и продажей, имея авторские права на версии MSC Nastran.**

# Что такое MSC Nastran?

- **MSC Nastran - пакет программ общего назначения для решения инженерных задач методом конечных элементов, который включает в себя:**
  - **Линейный статический анализ**
  - **Статический анализ с учетом нелинейности свойств материала и процесса деформирования (физическая и геометрическая нелинейность);**
  - **Анализ нестационарных процессов с учетом физической и геометрической нелинейности;**
  - **Определение собственных частот и форм колебаний и анализ устойчивости;**
  - **Прямой и модальный анализ комплексных собственных значений;**
  - **Прямой и модальный анализ частотного отклика (в том числе и от возбуждения случайным спектром частот);**
  - **Прямой и модальный анализ нестационарных процессов (включая спектральный анализ);**

# Что такое MSC Nastran? (продолжение)

- **Линейные расчеты с учетом циклической симметрии (статика, собственные частоты, устойчивость, частотный отклик);**
- **Линейный и нелинейный стационарный теплообмен;**
- **Линейный и нелинейный нестационарный теплообмен;**
- **Аэроупругость;**
- **Многоуровневые суперэлементы (подконструкции);**
- **Чувствительность конструкций и оптимизация;**
- **Акустика;**
- **Анализ композиционных материалов;**
- **p-элементы**



# Что такое MSC Nastran? (продолжение)

- **Подробная документация (в том числе и в электронном виде)**
- **Гарантированное качественное тестирование;**
- **Постоянное развитие с внесением новых возможностей;**
- **Эффективность, обеспечиваемая использованием современной технологии баз данных, современной техники работы с разреженными матрицами, современными методами численного анализа;**
- **Более чем 1,4 миллиона программных строк, написанных в основном на языке FORTRAN;**
- **Широкое использование в аэрокосмической и автомобильной промышленности, энергетике, общем машиностроении, строительстве, биомедицине и других отраслях.**

# Поддержка клиентов MSC.Software

- Штаб-квартира корпорации расположена в г. Санта Ана (штат Калифорния, США)
- Региональные офисы существуют по всему миру
- Для более подробной информации о деятельности корпорации MSC.Software, посетите веб-сайт:  
<http://www.mscsoftware.com>
- Региональные офисы обеспечивают первый рубеж поддержки пользователей по всем программным продуктам фирмы MSC и для этого имеют в штате высококвалифицированных специалистов
- Чтобы найти ближайший к Вам региональный офис, посетите на вышеуказанном веб-сайте раздел “products, MSC Nastran, MSC Nastran support”

# Поддержка клиентов MSC.Software

## (продолжение)

- Для того, чтобы обратиться в MSC.Software за технической консультацией по вопросам, касающимся MSC Nastran, Вам нужно быть готовым предоставить следующую информацию:
  - Используемая версия MSC Nastran (например, v2005r3)
  - Характеристики компьютера (изготовитель, модель и операционная система)
  - Входной файл (.dat файл)
  - Выходные файлы (.f06, .f04, и .log файлы)
  - Документация, которой Вы пользовались при моделировании
  - Точное описание появившихся ошибок (если таковые были)
  - Описание модели

# Дополнительные источники информации

- Информационный файл, печатаемый в начале файла .f06, содержит описание новых возможностей и усовершенствований, а также изменений, сделанных по сравнению с предыдущей версией.
- К каждой версии пакета MSC Nastran прилагается том документации *Release Guide*, содержащий более подробное описание новых возможностей.
- Текущий список ошибок, поставляемый с MSC Nastran содержит описания известных ошибок, общих ограничений, и в большинстве случаев советы как избежать ошибок. Вы можете получить его обновление от Вашего регионального специалиста по поддержке или с вышеупомянутого веб-сайта.
- Материалы конференций пользователей, а также технические статьи (как MSC Software так и других компаний)

# Обучение в MSC.Software

- Семинары по MSC Nastran проводятся по всему миру.
- Местонахождение, сроки проведения и описание всех запланированных занятий даются в каталоге семинаров, который можно получить в региональном офисе MSC.Software или на веб-странице MSC.
- MSC.Software также проводит высокоэффективные выездные семинары на фирмах клиентов.
- Тематика семинаров охватывает все возможности и особенности работы с MSC Nastran.

# Обучение в MSC.Software (продолжение)

- Темы семинаров по MSC Nastran:
  - Основы расчета линейной статике, устойчивости и собственных форм колебаний;
  - Динамический анализ;
  - Тепловой анализ;
  - Нелинейный анализ;
  - Практическое создание конечноэлементных моделей с использованием MSC Nastran;
  - Метод суперэлементов;
  - Чувствительность конструкций и оптимизация;
  - Адаптивный анализ;
  - DMAP и применение баз данных в MSC Nastran;

# Обучение в MSC Software (продолжение)

- **Аэроупругость;**
- **Численный анализ;**
- **Циклосимметрия;**
- **Анализ с использованием композитных материалов;**
- **Расчет взаимодействия "жидкость - конструкция";**
- **Практический динамический анализ;**
- **Анализ линейной статики, устойчивости и собственных форм колебаний с использованием MSC Nastran и MSC Patran.**