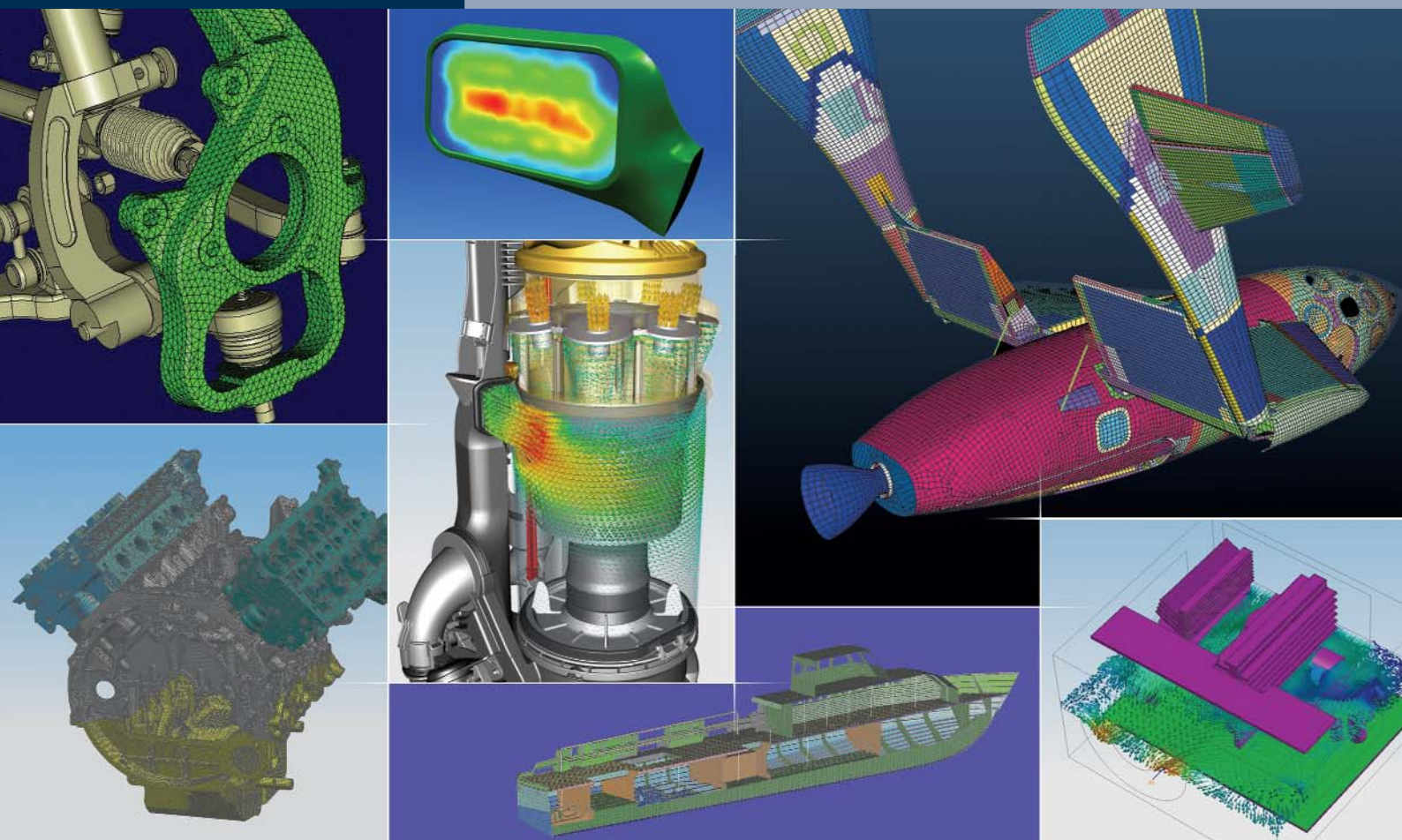


Моделирование жизненного цикла

Siemens PLM Software

www.siemens.com/plm



Обеспечьте качество продукции и улучшите инновационные процессы, используя моделирование на протяжении всего жизненного цикла изделия.

NX

SIEMENS

Для чего нужно моделирование жизненного цикла?

Необходимость снижения затрат и улучшения качества продукции приводит к росту использования цифрового моделирования на протяжении всего жизненного цикла изделия.

Выбор правильных инструментов является ключом к достижению коммерческой выгоды от использования цифрового моделирования. При этом выборе компаниям необходимо принимать во внимание технологию, масштабируемость, возможности интеграции и управления данными.

- Верный выбор технологии обеспечивает адекватное представление физического объекта при цифровом моделировании.
- Масштабируемые решения подходят для пользователей самой различной квалификации и широкого круга требований.

- Интеграция с другими инструментами моделирования и приложениями разработки продуктов немаловажна для эффективности CAE решений
- Управление процессами и данными является критически важным для автоматизации и непрерывного улучшения ключевых рабочих процессов

Почему Siemens PLM Software?

Обширный пакет инструментов моделирования, проверки и оптимизации NX позволяет производителям разрабатывать продукцию «с нуля». Эти интегрированные средства позволяют обеспечивать качество, производительность и технологичность продукта и процессов на всех этапах разработки.

Качество продукции с меньшим числом прототипов

Цифровое моделирование NX позволяет компаниям осуществлять точное

моделирование и анализ эксплуатационных характеристик продукта, одновременно сокращая количество физических прототипов.

Программные системы моделирования NX позволяют проводить динамическое моделирование, анализ прочности, оценку работоспособности, анализ долговечности, моделирование течения жидкости и мультидисциплинарный анализ.

Программное обеспечение NX и Teamcenter® управляет процессами инженерного анализа и данными по бизнес-процессам и предоставляет информацию, необходимую для совершенствования изделия.

Коммерческие преимущества

- Ускорение выпуска новой инновационной продукции на рынок
- Снижение рисков благодаря пониманию эксплуатационных характеристик
- Снижение затрат по следующим статьям:
 - создание физических прототипов;
 - конструктивные изменения;
 - эксплуатационная гарантия.
- Повышение качества продукции

Моделирование жизненного цикла

Моделирование жизненного цикла обеспечивает непрерывную цифровую поддержку жизненного цикла продукта с самого начала процесса разработки. Это позволяет проработать большее количество проектных решений, и, следовательно, принять более обоснованное решение.

Моделирование жизненного цикла – это первое интегрированное комплексное решение моделирования для предприятия. Визуальное представление обеспечивает сотрудничество как самых крупных, так и небольших клиентов компании Siemens с помощью открытой технологии моделирования. Моделирование жизненного цикла, предназначенное для решения растущей потребности в обеспечении и управлении моделированием для предприятия, осуществляющего все стадии разработки и выпуска продукции, позволяет быстрее осуществить проверку концепций и ускорить инновационный процесс.

Четыре основных принципа моделирования жизненного цикла

Реальное время означает способность компании Siemens решать самые трудные в мире задачи и своевременно получать результаты, необходимые для принятия проектных решений. Успех требует серьезных инвестиций; мультидисциплинарные решатели Siemens основаны на технологии NX Nastran, которая определила инженерные стандарты в реальной промышленности. Хотя большинству клиентов Siemens никогда не придется решать задачи мирового масштаба, быстрое и устойчивое получение результата, на котором основывается процесс проектирования, принесет прибыль всем клиентам.

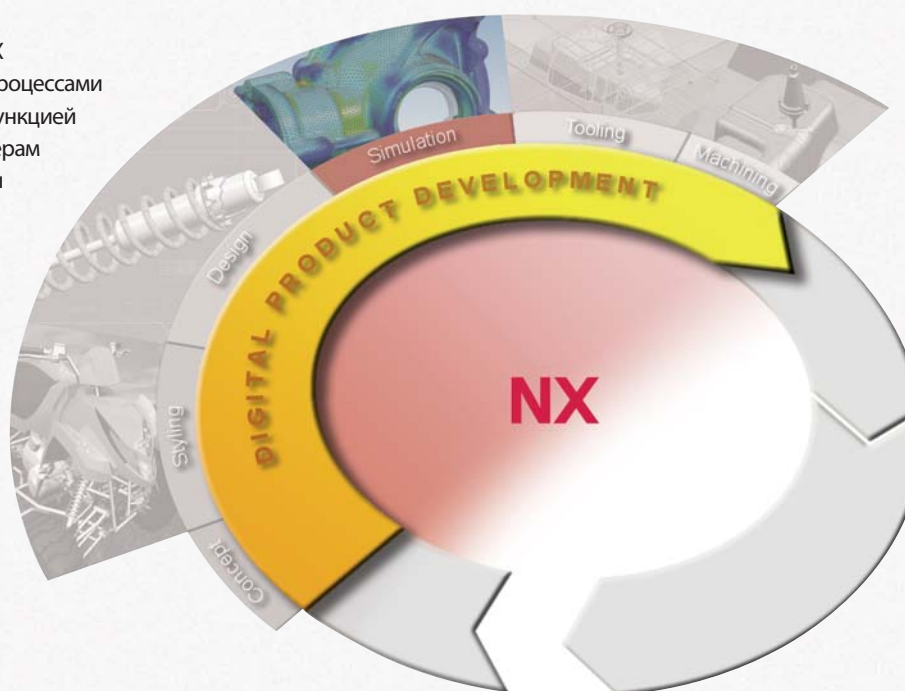
Визуальное представление увеличивает продуктивность, которая является особенно важной, если учесть, что большинство специалистов большую часть времени занимаются разработкой математических моделей, вместо того, чтобы работать с полученными результатами. Благодаря интеграции NX с программным обеспечением управления рабочими процессами Teamcenter для создания уникальных инструментов с функцией «перетаскивания», компания Siemens позволяет инженерам внедрять в разработку собственные приложения и базы знаний о процессах. Главной задачей является уменьшение времени, необходимого для управления геометрией проекта, создания и анализа моделей. Одним из примеров уменьшения времени создания модели с нескольких недель до нескольких часов является внедренное компанией Siemens автоматическое «исправление» геометрии проекта.

Преимущества распространяются на все аспекты экономического баланса и включают снижение расходов и рисков дочерних компаний, меньшее количество физических прототипов и изменений в технологическом оборудовании, снижение материальных и гарантийных затрат, меньшее количество конструктивных изменений и модификаций.

Управляемость означает сохранение и повторное использование знаний на уровне отдела или проектной группы. С повышением сложности изделия инженеры сталкиваются с необходимостью обработки все более разнообразных и сложных данных, оптимизируя сложнейшие системы, которые могут включать механические, электрические и программные компоненты. Стратегия моделирования жизненного цикла есть объединение лучших и наиболее популярных в мире решений по управлению данными. Компания Siemens планирует анонсировать новые полезные возможности в этой области.

История и уровень сложности показывают, что одна компания не может удовлетворить всех потребностей моделирования. Партнерство в конкурентных областях является определяющим для успеха клиентов. Стратегия моделирования жизненного цикла расширила **открытую платформу** Siemens, позволяя клиентам экономично использовать и поддерживать инвестиции в собственные технологии и технологии сторонних производителей.

Что касается использования преимуществ моделирования, важно понимать, что не все специалисты, использующие результаты моделирования, захотят изучать специальные инструменты или приобретать специализированные приложения. Поэтому Siemens использует бесплатный открытый стандарт JT™ для предоставления руководителям и инженерам возможности общаться и эффективно демонстрировать свои новые идеи на любом этапе жизненного цикла изделия.



Ключ к успеху



Моделирование всех текущих версий и модификаций, к примеру, геометрии проекта позволяет более точно определить особенности поведения конечного изделия.

Производители рассчитывают на то, что при разработке будут созданы продукты, которые увеличат ценность всего ассортимента продукции. Эффективное проектирование снижает материальные затраты на производственную заработную плату. Всесторонне исследованные и усовершенствованные изделия требуют меньше гарантийных затрат и обладают большей надежностью. С помощью увеличения эффективности использования инженерного моделирования руководители проектов могут снизить последующие издержки и риски.

Усовершенствование процесса с помощью моделирования

Моделирование жизненного цикла позволяет вносить улучшения на протяжении всего процесса разработки изделия, благодаря чему возможно виртуальное изучение большего числа концепций для снижения прямых затрат, связанных с изготовлением дорогостоящих физических прототипов. Моделирование обеспечивает принятие более быстрых и обоснованных решений, что приводит к повышению качества продукции. Продукты обладают лучшими рабочими характеристиками и возможностями, что непосредственно влияет на итоговую прибыль. Моделирование жизненного цикла, интегрированное с системами управления данными предприятия, позволяет руководству использовать знания об изделии для уменьшения временных затрат на разработку.

Быстрый выпуск продукции на рынок приводит к значительному увеличению прибыли и доли компании

- Моделирование на ранних этапах проектирования позволяет раньше принимать правильные решения
- Быстрые вычислительные технологии означают более высокую производительность
- Точные результаты придают уверенность в проекте
- Масштабируемые инструменты помогают улучшить взаимодействие между инженерами, конструкторами и аналитиками
 - Понятные и простые в использовании решения
 - Полнота, удовлетворяющая самых требовательных аналитиков

на рынке, но преимущества не ограничиваются только финансовыми показателями. Большая уверенность в работоспособности проекта позволяет поставщикам снизить непредвиденные расходы при обсуждении условий контракта, а эффективные технологические средства и масштабируемые среды позволяют высвободить некоторые ресурсы для новых коммерческих проектов с новыми источниками прибыли.

Уменьшение количества отходов, повышение качества

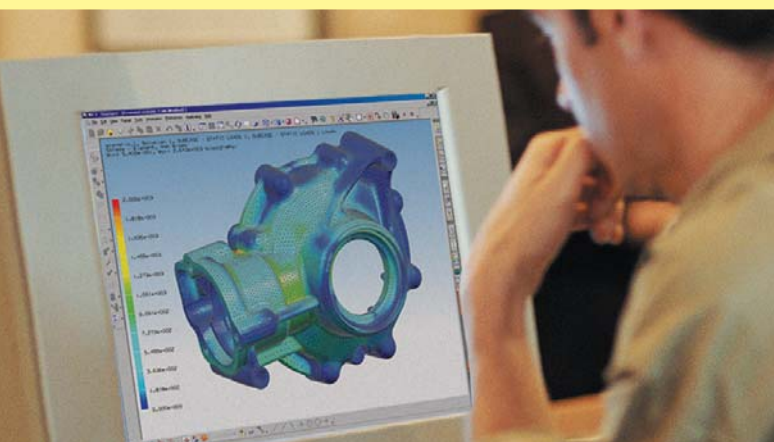
Увеличение автоматизации моделирования и улучшение инфраструктуры предоставляют прямую выгоду для инженеров, аналитиков и рабочих групп, занимающихся разработкой инфраструктуры для внедрения цифрового моделирования на предприятии. Возможностями моделирования, проверки и оптимизации обладают все продукты NX. NX непосредственно поддерживает основные бизнес-системы, такие как Lean Design и Design for Six Sigma, помогая снизить количество отходов, связанных с браком, с соответствующим уменьшением гарантийных и оперативно-функциональных расходов, повысить производительность и технологичность, а также сократить длительные и дорогостоящие циклы «проектирование-создание-тестирование» физических прототипов.



■ Средний показатель ■ Среда NX

Благодаря использованию передовых технологий NX значительно уменьшается общая продолжительность этапа инженерного моделирования и расчетов

От разработки требований до изъятия из обращения



С помощью увеличения эффективности использования инженерного моделирования руководители проектов могут снизить последующие издержки и риски. Моделирование жизненного цикла позволяет вносить улучшения на всем протяжении научно-исследовательских работ, благодаря чему возможно изучение большего числа новаторских концепций при снижении прямых затрат, связанных с изготовлением дорогостоящих физических прототипов.

Значение эффективного проектирования хорошо демонстрируется на примере материальных издержек и затрат. Моделирование обеспечивает принятие быстрых и обоснованных решений, что приводит к повышению качества изделий. Изделия обладают лучшими рабочими характеристиками и возможностями, что непосредственно влияет на итоговую прибыль.

Эффективное моделирование предоставляет компаниям преимущество перед конкурентами, позволяет мгновенно получать результаты в процессе проектирования и предоставляет конструкторским группам более точную информацию для принятия верных решений. Siemens обладает уникальной возможностью предоставления технологии моделирования, значительно улучшающей весь цикл и всю среду разработки изделия. Уникальное сочетание сильных сторон Teamcenter и NX предоставляет инструменты, данные и технологическую поддержку для всех этапов жизненного цикла изделия.

Преимущества моделирования в среде NX

NX полностью охватывает все требования к созданию цифровых прототипов для широкого ряда промышленных приложений и пользователей в технической сфере. Приложения включают технологические инструменты для конструкторов и среды анализа для различных CAD-систем, подходящие наиболее требовательным специалистам, использующим стандартные для своей отрасли решатели, включая NX Nastran.

- ▶ **Разработка новой продукции** – использование инженерных приложений на ранних этапах проектирования, позволяющих раньше принимать верные решения
- ▶ **Синхронизация производственно-сбытовой цепи** – обмен новаторскими идеями и синхронизация требований в глобальной цепи поставок
- ▶ **Управление данными о предприятии** – использование преимуществ работы с определенным набором продукции в соответствии с портфолио в условиях роста предприятия
- ▶ **Унификация и повторное использование** – использование общих инструментов для повышения эффективности проектирования и конструирования благодаря простым в использовании решениям, поддерживающим даже самые трудные виды анализа
- ▶ **Управление знаниями и интеллектуальной собственностью** – увеличение потока информации в процессе разработки для обеспечения общего успеха и сохранения новых идей для будущих разработок
- ▶ **Соответствие** – управление требованиями и стандартными промышленными приложениями для обеспечения совместимости и снижения рисков
- ▶ **Эффективность производства** – использование общей среды моделирования, интегрированной с проектированием продукции, разработкой технологических процессов и сведениями о продукции
- ▶ **Системное проектирование и мехатроника** – использование системных представлений и проверка электромеханических процессов для максимально эффективной производственной деятельности

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

- ▶ *“Для моделирования в реальном времени необходима не только большая вычислительная мощность, но и сохранение, и повторное использование накопленного опыта. В результате появляется среда с возможностью использования базы знаний, облегчающая принятие эффективных проектных решений.”*

Кен Версприлл
Collaborative Product Development Associates, LLC

Своевременное изменение проекта

Возможность решения сложных задач и своевременное получение результатов очень важны для принятия проектных решений. Для моделирования в реальном времени необходима огромная вычислительная мощность, NX Nastran демонстрирует уникальную способность решения наиболее масштабных и трудных задач. Высокая производительность вычислительных экспериментов является следствием выпуска компанией Siemens самого быстрого и надежного промышленного решателя. NX Nastran, предназначенный для решения как статических так и динамических задач, является основным мультидисциплинарным компонентом интегрированного инженерного пакета и ключевым элементом концепции моделирования жизненного цикла компании Siemens.

Технология NX Nastran широко распространена в различных отраслях промышленности и обеспечивает всестороннее виртуальное моделирование изделия, включая анализ напряженно-деформированного состояния, анализ устойчивости, моделирование разрушения, вибрационный анализ, анализ отклика на ударные воздействия, расчет теплопереноса, акустический анализ и анализ аэроупругости. Ее дополняет обширное семейство передовых технологий анализа, позволяющее моделировать механизмы с множеством компонентов, выполнять сложный тепловой анализ и анализ излучения, комбинированный гидродинамический/тепловой анализ для электромеханических систем, анализ динамических характеристик и анализ долговечности.

Пакет средств разработки NX Nastran SDK предоставляет пользователям программы и инструменты разработки, предназначенные для упрощения использования возможностей NX Nastran в собственных клиентских и отраслевых инструментах.

Nastran в течение 30 лет считается крупнейшими производителями лучшим решением для инженерного анализа. В 2003 году компания Siemens приобрела исходный код MSC.Nastran, сдвинула разработку, а также права на разработку и выпуск Nastran в соответствии с соглашением с Федеральной торговой комиссией США о поддержке конкуренции на рынке.

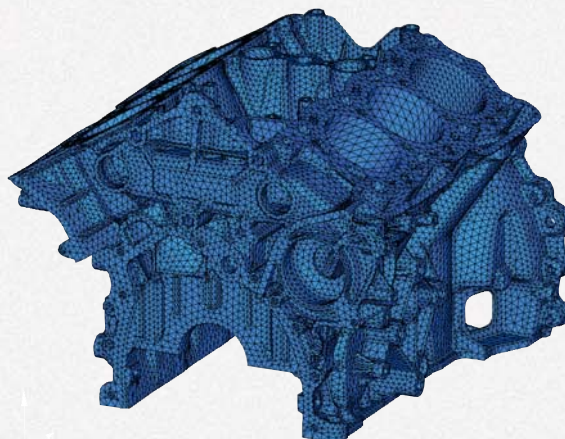
NX Nastran — производительность большой модели



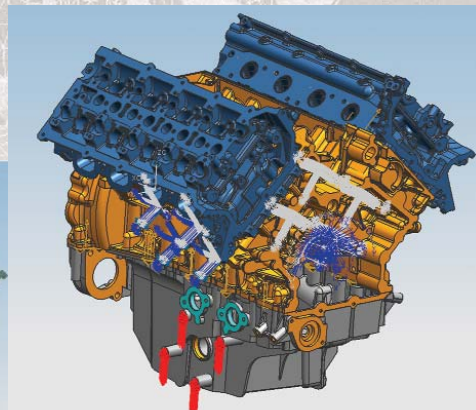
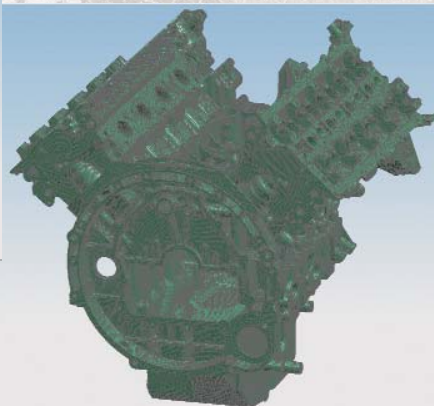
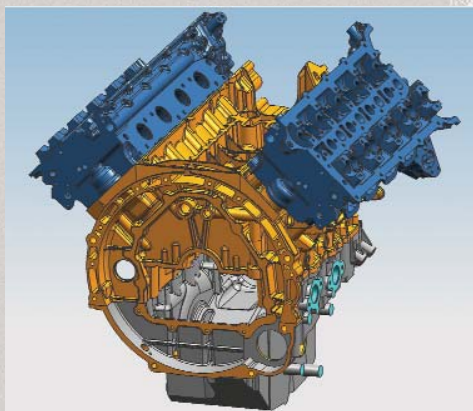
Возможность решения больших численных задач является критически важной для специалистов в области инженерного анализа и остается ключевым направлением разработки и исследования Siemens.



Корпус автомобиля с обивкой – 2,3 миллиона степеней свободы,
380 000 узлов, 900 собственных форм колебаний
Кластер IBM P650, 64 процессора POWER4 (1,5 ГГц)



Производительность, основанная на визуальном представлении



NX предоставляет исчерпывающие возможности и технологию мирового класса для построения конечно-элементных моделей и понимания результатов, включая возможность создания и изменения трехмерной геометрии и поверхностей для обобщения геометрии и моделирования методом конечных элементов. Это передовое приложение может работать с геометрическими данными, построенными в таких CAD системах как Pro/Engineer, Catia, SolidWorks, Solid Edge® и AutoCAD, а также со стандартными промышленными форматами обмена данными, такими как IGES, STEP, VDA, JAMA-IS, STL и JT. Кроме тесной интеграции с NX Nastran, NX также имеет прямой интерфейс с решателями MSC. Nastran, Abaqus, Ansys, Pam-Crash, Radioss и LS-DYNA.

В NX включено множество мощных средств для автоматизации и повышения эффективности анализа методом конечных элементов. При создании конечно-элементной модели можно одновременно использовать линии, поверхности и твердые тела. Техника построения неструктурированной сетки, структурированной сетки и прямая генерация сетки вручную, так же как и автоматическое наложение тетраэдрической сетки на трехмерные модели цельных деталей доступны вместе с уникальными возможностями обобщения поверхностей и построения сетки по сечению. Также включены автоматизированные инструменты для проверки качества элементов, гладкости сетки, совместимости приложенных нагрузок и граничных условий. Пользовательский интерфейс можно настроить для конкретного решателя, что упрощает понимание характеристик конечно-элементной модели на знакомом пользователю языке CAE решателя. Полная библиотека моделей материалов делает NX основным инструментом мультидисциплинарного инженерного анализа, позволяющим использовать любые CAD системы для построения геометрии.

Визуальное представление предназначено для повышения производительности. Стратегия моделирования жизненного цикла основана на решениях и технологии, которые удобны в применении пользователями всех уровней. Например, надежные возможности автоматизации позволяют аналитикам уделять больше времени формулировке ключевых вопросов, которые повлияют на принятие концептуальных решений.

NX поддерживает моделирование CAE для различных CAD и визуализацию с технологиями автоматизированного создания моделей и сетки, а также возможность быстрого определения, распространения и повторного использования лучших решений CAE на предприятии.

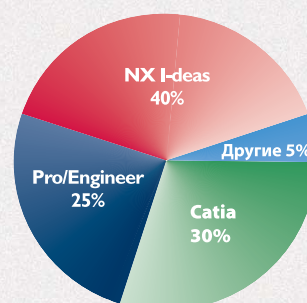


Диаграмма применения CAD-систем пользователями NX.

Визуализация

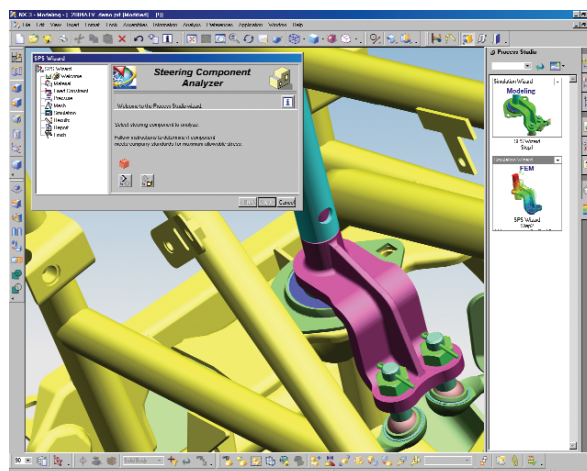
Решения Siemens по цифровой разработке продуктов позволяют компаниям сохранять и многократно использовать коллективные знания предприятия в процессе разработки новой продукции.

Компания Siemens предлагает полный набор инструментов для проектирования, конструирования, производства и моделирования на основе баз знаний, предоставляя следующие возможности:

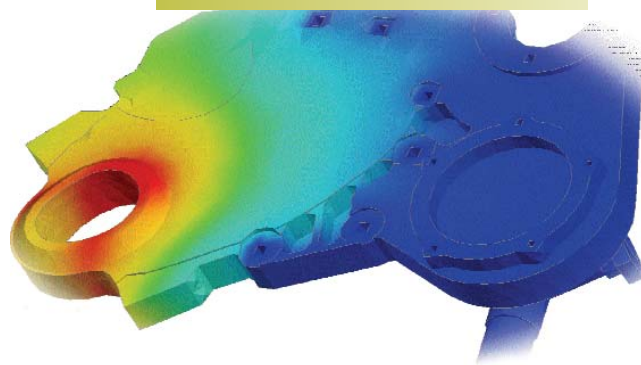
- Ускорение и автоматизация процессов и лучших решений, относящихся к конструированию, проектированию, моделированию и производству
- Автоматизация проверок для повышения качества и эффективности
- Достижение стабильности и уменьшение основных причин ошибок
- Обеспечение высокого уровня эффективности разработки изделия

Моделирование с использованием базы знаний

Возможности использования базы знаний NX позволяют компаниям создавать шаблоны, которые могут быть мгновенно загружены и автоматически выполнены как сохраненные процессы. Например, производитель колес может сохранить лучшие решения по проектированию и анализу различных типов стандартных колес и определить таким образом файл шаблона. Для использования шаблона пользователям нужно перетащить шаблон в геометрию и запустить процесс. Эксперты по моделированию могут разработать автоматических помощников по процессам для обеспечения точного выполнения одного и того же процесса новыми сотрудниками или конструкторами с помощью инструмента-шаблона с пошаговыми инструкциями. Такие же методы автоматизации позволяют использовать выбранные процессы моделирования для каждого типа рабочего процесса или оценки продукта, обеспечивая большую эффективность работы сотрудников, более высокое качество продукции и согласованность результатов проектирования. Такой подход позволяет эффективно использовать лучшие решения, накопленные предприятием, на протяжении всего цикла создания изделия.



| | |
|-----------------------|-------------------|
| If VMStress < 45 | |
| chamfer(4) with | replace blend (8) |
| If v4 < VMStress < 60 | OK |
| If VMStress > 60 | consult w/expert |



ПОДТВЕРЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

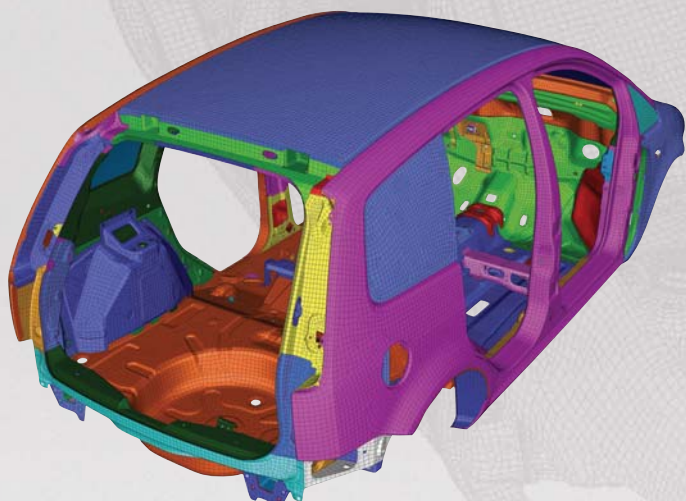
- *“Мы стремимся использовать всесторонний компьютерный анализ, чтобы снизить зависимость от физических прототипов. В NX Simulation Process Studio мы ценим возможность сохранения знаний и их дальнейшего использования гораздо более удобным и простым для конструкторов образом.”*

Фред Хомма
Генеральный директор
Отдел CAE and Systems Promotion Department
Isuzu

Управление знаниями

Преобразование процесса

Сложность управляемой среды моделирования нельзя недооценивать. Начиная с требований, определяющих потребности производительности, рынка и регламентирования, инженерам необходима среда, позволяющая определить возможности повторного использования данных; среда, объединяющая первоначальные концептуальные модели с последующим детальным проектированием и тестовыми данными; среда, поддерживающая сохранение и повторное использование знаний, повышая значение моделирования для клиентов организации. Компания Siemens предоставляет уникальную возможность увеличения ценности ранее полученных результатов, объединяя глубину знаний и сильные стороны в управлении данными с преимуществами в конструкторском моделировании и возможностью реализации долговременного представления.



Изображение является собственностью
компании Ford Motor Co.

Опыт клиентов

Компьютерный инжиниринг особенно важен для отдела проектирования кузовов автомобилей. Сейчас отдел перешел со стандартного фиксированного инженерного анализа, осуществляемого после стадии проектирования, на интегрированный анализ в процессе работы конструкторов и дизайнеров над проектом. Этот усовершенствованный процесс создания проекта обеспечивается за счет единой платформы всех приложений и мастер-модели, работающих в управляемой среде разработки изделия.

Для обеспечения конкурентоспособности, ведущий производитель автомобилей принял решение о модернизации процессов проектирования, конструирования и производства.

Для выполнения этой задачи команда определила ряд ключевых шагов, включая увеличение использования возможностей моделирования на протяжении всего жизненного цикла изделия.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

- *“Мы частично уменьшили продолжительность цикла разработки благодаря объединению разрозненных процессов с использованием новых IT-инструментов. Мы подходим к вопросу глобально – как спроектировать автомобиль в два раза быстрее. Мы знаем, что компании, которые не смогут этого сделать, вскоре исчезнут. Для сохранения конкурентоспособности частным предприятиям необходимо развиваться с фантастической скоростью.”*

Джон Салливан
Главный инженер отдела разработки кузовов
Ford Europe

Выдержка из документа “Digital Simulation to Meet Today’s Product Development Challenges” (Цифровое моделирование для решения актуальных проблем разработки изделия)
Daratech, Inc. White Paper

> *Реальное время,
визуальное
представление,
управляемость,
открытость*

Управляемая среда разработки для моделирования

Решения компании Siemens уникальны. Имитационное моделирование и CAE-технологии в NX Nastran интегрированы со всеми продуктами пакетов разработки изделия NX и управления данными Teamcenter. Функции управления данными не требуют настройки и сразу готовы к работе; компании могут внедрить систему для управления рабочими процессами и данными CAE в качестве части широкой среды разработки изделия. Это позволяет уменьшить количество производственных отходов, способствуя повторному использованию накопленных знаний об изделии и технических знаний. Это также обеспечивает синхронизацию информации, обеспечивая ее доступность с помощью сбора данных, визуализации и создания отчетов.

Улучшенное накопление знаний

Главным преимуществом среды NX является возможность постепенного накопления знаний для автоматизации процессов моделирования. Компании могут использовать базу знаний с помощью NX Simulation Process Studio для стандартизации лучших решений и процедур анализа, чтобы их могли использовать менее опытные пользователи. Компании могут реализовать этот процесс, начиная с самого начала, что позволяет устранить все барьеры, снижая риски и повышая эффективность итоговой среды моделирования.

Реализованные в NX Simulation Process Studio процессы являются самодокументируемыми, простыми для изменения и управляемыми с помощью корпоративной среды управления данными. Группы разработчиков могут более эффективно внедрять стандарты процессов и способствовать их использованию, поддерживая применение лучших решений, что является ключевым элементом Design for Six Sigma и Lean Design.

Интеграция процессов

Интеграция очень важна для обеспечения эффективности среды проектирования. Приложения NX были успешно интегрированы со средами разработки изделия с помощью нескольких CAD систем. NX Simulation Process Studio демонстрирует значение усовершенствованных инструментов, которые можно создавать на основе общей базы изделия, включающей инструменты для проектирования на основе базы знаний, системного моделирования, управления изменениями, управления конфигурацией, работы с требованиями к продукции и другие функции управления жизненным циклом изделия. Узкоспециализированные поставщики CAE систем не могут осуществлять разработку и выпуск своих решений с точки зрения интеграции процессов.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

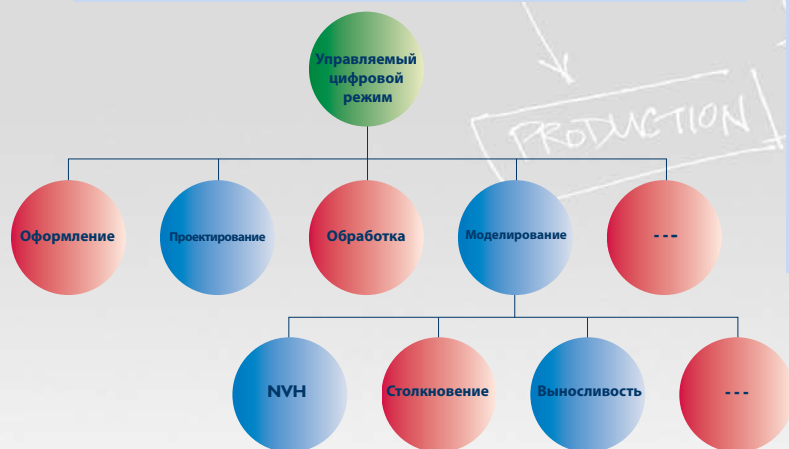
- **“Превращение концепции в прибыльный продукт – непростая задача. Для этого необходимо согласовать новаторские усилия многих людей для достижения общей цели.”**

Точка зрения руководителя отдела разработки и внедрения новой продукции, 2005 г.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

- **“Общая технологическая платформа является критически важной для моделирования и анализа, которые становятся основными процессами разработки изделия. Компания Siemens расширяет открытую архитектуру PLM в части компьютерного моделирования. Этот подход позволяет клиентам и партнерам Siemens полностью использовать преимущества функций работы с базой знаний и лучшими решениями, используемыми Siemens для собственных приложений. Мы считаем это беспроигрышным решением для компании Siemens.”**

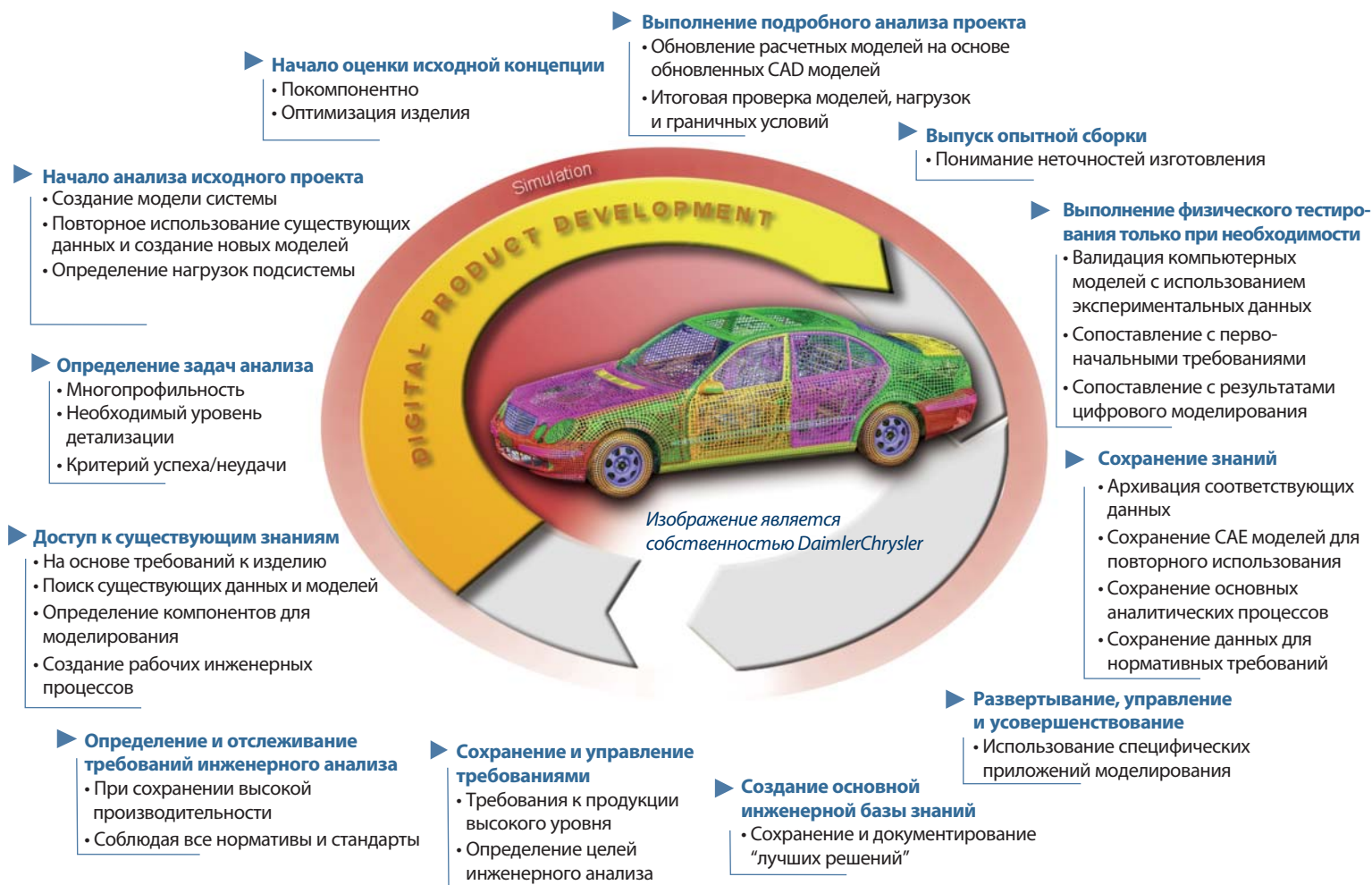
*Дон Браун
Председатель
Collaborative Product Development Associates, LLC*



Моделирование на протяжении всего жизненного цикла изделия

Моделирование и тестирование уже нельзя рассматривать как составляющие процесса окончательной проверки. Истинное значение моделирования жизненного цикла не ограничивается программными действиями, но заключается в постоянном повторном использовании данных CAE и знаний в области CAE для будущих проектов. Для моделирования в течение всего жизненного

цикла разработки изделия необходимы подходящие интегрированные с цифровой средой инструменты для постоянного сохранения, обновления и совместного использования соответствующих технических данных и знаний об изделии на всем предприятии и в окружающей его инфраструктуре.



ПОДТВЕРЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

- **"Имеет смысл начинать построение КЭ сетки компонентов изделия до окончательного определения всех деталей проекта. Это позволяет приступить к выполнению инженерного анализа как можно раньше. После начала построения сетки и до выпуска компонента необходимо управлять изменяющимися данными. Если изменения детали значительны, можно немедленно приступить к обновлению расчетной модели... только в том случае, если все изменения известны."**

Ульрих Фокс
Инспектор группы Body Methods Development Group
Ford Europe

Выдержка из документа "Digital Simulation to Meet Today's Product Development Challenges" (Цифровое моделирование для решения актуальных проблем разработки продукции)
Daratech, Inc.
White Paper
декабрь 2003 г.

Инженерный анализ – ключевое преимущество Siemens



Мы понимаем задачи клиентов

Наличие правильных инструментов позволяет группам разработчиков выполнять работу быстро и эффективно. Инженеры могут работать со сложнейшей геометрией с помощью мощной технологии перестроения и обновления модели. Реализация и автоматизация решений с помощью NX позволяет специалистам сохранять данные и обеспечивать безопасное использование моделирования большим числом сотрудников. Использование инструментов проверки на всех этапах позволяет компаниям повысить качество и ускорить процесс проектирования.

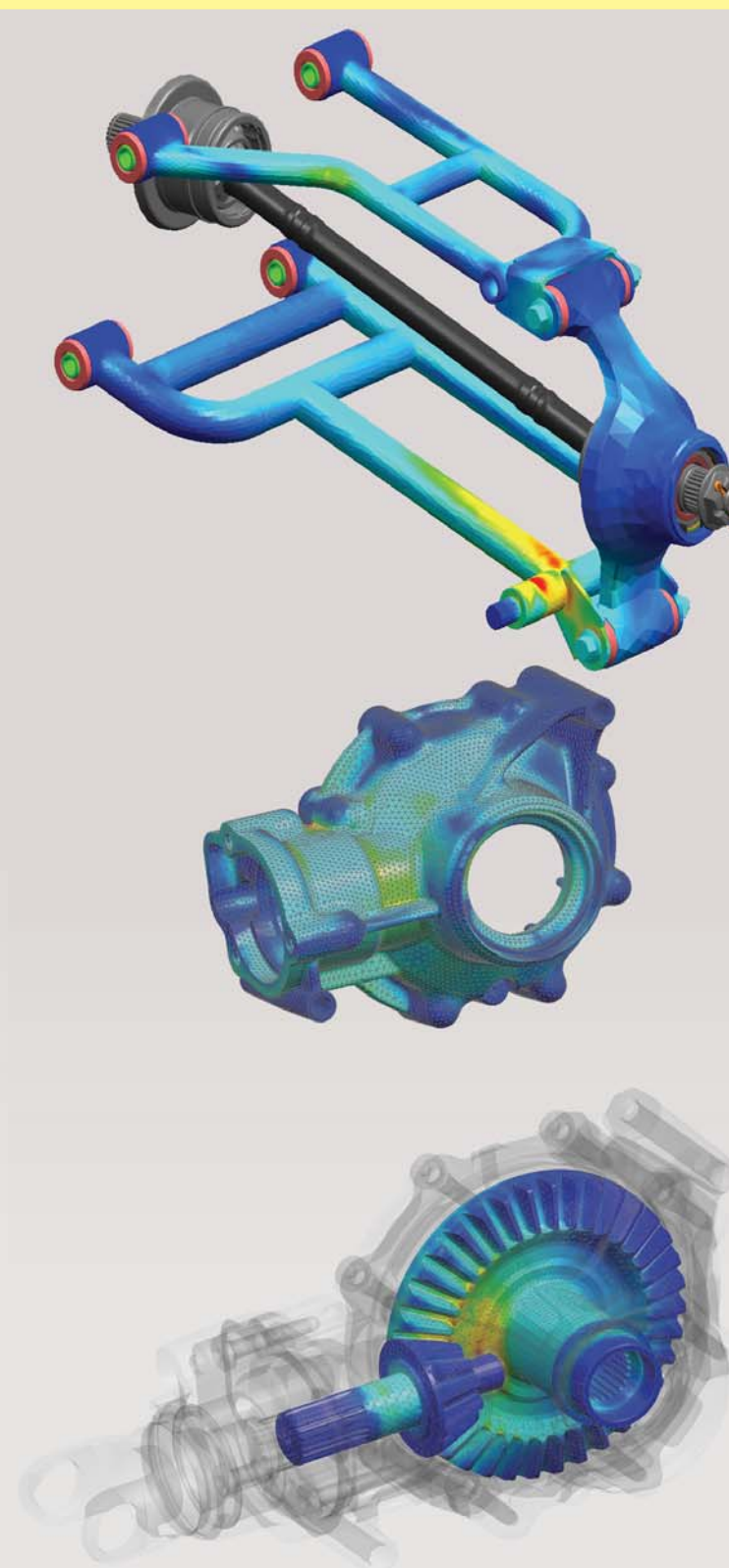
NX – неотъемлемая часть унифицированной среды разработки изделия. Ни один другой пакет решений для разработки продукции не предлагает такого обширного охвата процессов и набора полностью интегрированных функций для работы над проектированием изделия. NX включает самый широкий и наиболее гибкий набор возможностей геометрического моделирования изделия с передовыми возможностями компьютерного исследования и виртуального производства, интегрированными в одну среду разработки изделия.

Управление данными и процессами в управляемой среде разработки NX повышает эффективность работы всей команды. Система предоставляет возможности поиска и повторного использования существующих моделей и результатов инженерного анализа. Автоматическое уведомление об изменениях в проекте позволяет избежать проблем, ошибок

и напрасных усилий. NX позволяет компаниям приступить к инженерному анализу на самых ранних этапах проектирования и эффективно работать над проектом в течение всего жизненного цикла изделия.

- ▶ **Открытая система.** Технологию NX, основанную на открытых стандартах и протоколах, можно быстро интегрировать с другими инструментами виртуальной разработки изделий и бизнес-средами. Кроме того, философия открытой системы улучшает взаимодействие и сотрудничество в вашей цепи внешних поставок.
- ▶ **Масштабируемость.** Возможности NX соответствуют потребностям разработки как в крупных, так и на небольших предприятиях. Система обладает широким набором инструментов от автоматических мастеров и простых универсальных методов проектирования до полнофункциональных промышленных возможностей анализа.

> **Адаптивность**
гибкость,
масштабируемость



Моделирование жизненного цикла

Линейный и нелинейный анализ прочности

- Статический и динамический анализ
- Вычисление частот и форм собственных колебаний
- Анализ устойчивости
- Учет упрочнения и релаксации
- Модальный анализ с дифференцированной жесткостью
- Анализ динамических характеристик
- Модели нелинейных материалов
- Большие перемещения и повороты, большие деформации
- Учет упрочнения и ползучести материала
- Контактное взаимодействие типа «узел в узел» с учетом трения
- Контактное взаимодействие типа «поверхность-поверхность»
- Анализ слоистых структур

Анализ живучести/усталости

- Запас по прочности и усталости для циклических нагрузок (модель с неограниченной долговечностью)
- Усовершенствованный расчет срока службы и усталостных повреждений (модель с ограниченной долговечностью)
- Циклы одноосного и двухосного напряжения
- Использование результатов линейного и нелинейного анализа из КЭ моделей
- Использование данных изменения нагрузки из экспериментов

Анализ теплопередачи

- Стационарный и нестационарный
- Теплопроводность, конвекция и излучение
- Дополнительное нагревание, связанное с излучением и окружающей средой
- Связанный нелинейный анализ с учетом перетекания воздуха, теплопроводности, конвекции и излучения

Сравнительный анализ экспериментальных данных и результатов моделирования

- Валидация математических моделей с помощью результатов испытаний физических прототипов
- Улучшение конечно-элементной модели – модальный подход и подход на основе сравнения амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)

Управление инженерными данными и процессом

- Доступ к техническим требованиям к продукции высокого уровня
- Определение и совместное использование инженерных целей на основе проектных требований – на уровне всей конструкции и ее отдельных компонентов
- Сохранение основных аналитических процессов во всех областях
- Создание рабочих CAE процессов для всех проектов и дисциплин
- Архивация и совместное использование важных инженерных знаний и отчетов с помощью виртуального предприятия
- Сохранение окончательных CAE моделей в контексте спецификации продукции и соответствующих CAD моделей для повторного использования в текущем жизненном цикле изделия, а также для продуктов следующих поколений
- Сохранение необходимой документации с результатами инженерного анализа для обеспечения соответствия государственным нормативам и требованиям правовой ответственности

КЭ моделирование

- Инструменты моделирования сложной геометрии и автоматизированного обобщения
- В одной модели могут одновременно существовать линии, поверхности и твердые тела
- Уникальные инструменты упрощения топологии
- Возможность построения неструктурированной сетки, структурированной сетки и прямая генерация сетки вручную
- Полная библиотека элементов КЭ и инструментов определения физических свойств элементов
- Уникальный модуль четырехугольного КЭ-разбиения для сложных поверхностей
- Надежное автоматизированное создание тетраэдральных сеток для сложных трехмерных моделей
- Инструменты автоматизированной проверки качества сетки
- Обновления CAE моделей в соответствии со связными CAD моделями
- Надежное моделирование балочных конструкций
- Соединения точечной сваркой
- Возможность соединения шовной сваркой обеспечивает слияние несовместимых сеток
- КЭ моделирование на уровне сборки
- Ограничения сборки автоматически переносятся на КЭ модель
- Нагрузки и граничные условия могут быть приложены как к КЭ модели, так и к геометрии
- Циклическая симметрия
- Моделирование слоистых структур с определением каждого слоя композита
- Настраиваемый графический интерфейс пользователя для различных языков/решателей

Открытые интерфейсы

- Двухнаправленные трансляторы данных в NX Nastran, MSC.Nastran, Ansys, Abaqus, LS-DYNA, Radioss, Pam-Crash, I-deas® Pro Test, PCB/ECAD
- Импорт геометрии из следующих CAD систем – Catia, Pro/Engineer, SolidWorks, Solid Edge, Parasolid®, ACIS
- Обмен данными в стандартных геометрических форматах – IGES, STEP, VDA, STL, JT, MatLab, Excel, ADAMS MNF
- Более 30 независимых партнеров - разработчиков CAE приложений предоставляют прямые интерфейсы с NX при помощи программы PLM Components

Материалы

- Интегрированные библиотеки материалов для распространяемых металлов и справочник по материалам правительства США
- Модели упругопластических материалов
- Модели прокладочных материалов
- Расширенные модели гиперупругих материалов – модели Ogden, Arruda-Boyes, губчатых материалов
- Модели жидких материалов (нечетких)

Движение

- Кинематика
- Динамика твердых тел
- Жесткие и деформируемые тела

Оптимизация/вариационный анализ

- Оптимизация на основе геометрии
- Оптимизация на основе КЭ
- Воссоздание экспериментов

Моделирование жизненного цикла

Компания Siemens – предоставляет единый источник любых инженерных решений, от настольных систем до сложных решений с использованием нескольких CAD на уровне предприятия.

Что входит в состав NX 5

- ▶ **Лучшие автоматические CAE-мастера** для базового анализа статической прочности и вибраций облегчают процесс моделирования для пользователей любого уровня подготовки
- ▶ **NX Design Simulation** – среда моделирования и интегрированного проектирования, предназначенная для выполнения инженерами-конструкторами основных проверок эксплуатационных характеристик, проверок типа “что, если” и оптимизации проектных решений
- ▶ **NX Motion Simulation** – среда интегрированного проектирования для моделирования кинематики и динамики замкнутых систем и подсистем, состоящих из нескольких частей или в собранном виде
- ▶ **NX Advanced FEM** – интегрированная среда для подготовки модели и работы с любыми CAD и CAE. Она включает в себя все инструменты моделирования и визуализации результатов CAE (предварительная и последующая обработка результатов КЭ расчетов), и предназначена для использования с несколькими КЭ решателями
- ▶ **NX Advanced Simulation** – интегрированная среда для подготовки модели и работы с любыми CAD и CAE. Она включает в себя все инструменты NX Advanced FEM с полностью интегрированным решателем NX Nastran Basic для персональных компьютеров

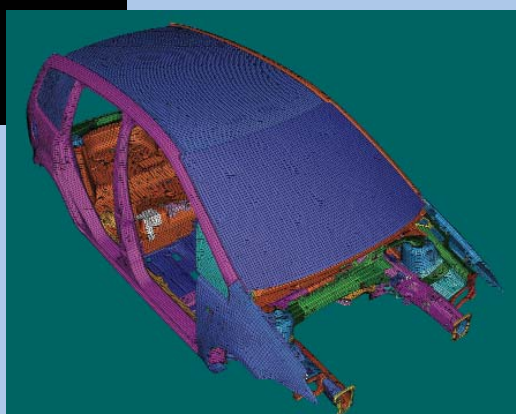
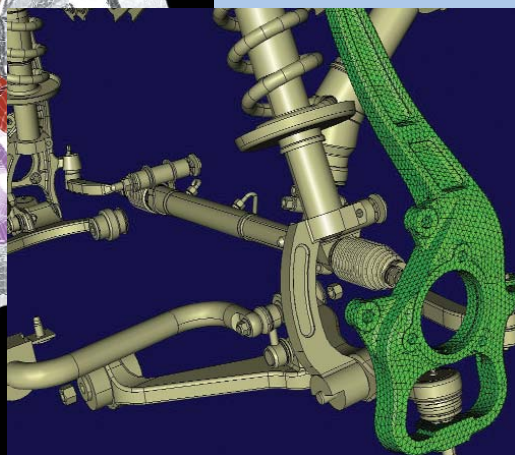
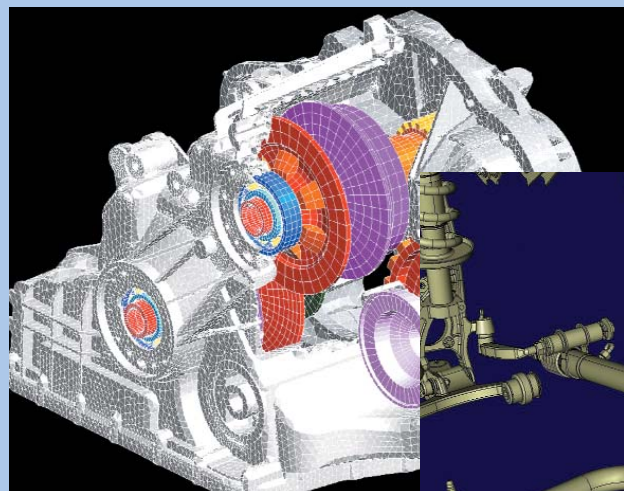
Дополнительные приложения для **NX Advanced FEM/NX Advanced Simulation** включают :

- **NX Response Simulation** для динамического анализа;
- **NX Flow и NX Advanced Flow** – возможности моделирования динамики жидкости и газа (CFD);
- **NX Thermal и NX Advanced Thermal** – возможности моделирования теплопередачи;
- **NX Laminate Composites** – возможности анализа слоистых структур;
- Специализированные среды КЭ решений для **NX Nastran/ MSC.Nastran, Abaqus, Ansys, LS-DYNA, NX Flow и NX Thermal**;
- **NX Electronic Systems Cooling** – возможности анализа высокотехнологичной/бытовой электроники;
- **NX Space Systems Thermal** – возможности теплового анализа для авиационно-космической и оборонной промышленности.



- ▶ **NX Nastran** – мировой стандарт для оценки соответствия конструктивным требованиям сложных механических систем в таких областях промышленности, как автомобилестроение, авиационно-космическая отрасль и тяжелое машиностроение. NX Nastran доступен совместно с системами NX, I-deas и Femap или в виде отдельной версии для предприятия, используемой на процессорах специально выделенного CAE сервера или высокопроизводительных вычислительных кластерах с любыми совместимыми инструментами пре-/постпроцессорной обработки
- ▶ **NX Simulation Process Builder** – интерактивное графическое средство для сбора и совместного использования лучших CAE решений с помощью автоматических мастеров моделирования

Преимущества NX



В NX используются основные качества обширного спектра приложений, помогающие предприятиям достигать бизнес-целей, связанных с сокращением отходов, повышением качества, ускорением выхода продукции на рынок и улучшения инновационных процессов. Эти уникальные качества непосредственно поддерживают бизнес-инициативы, направленные на преобразование разработки изделия.

▶ Управляемая среда разработки

Решения NX включают полностью интегрированное синхронизированное управление данными о продукции и базой знаний о процессах для преобразования разработки изделия с помощью структурированной среды, включающей поддержку групповой работы.

▶ Унифицированное решение по разработке изделия

Полная интеграция приложений NX приводит к быстрому изменению информации о продуктах и процессах, заменяя систему точечных решений унифицированной системой разработки – от первоначального замысла до готового изделия.

▶ Автоматизация на основе базы знаний

NX позволяет компаниям применять знания о продуктах и процессах на всех этапах разработки изделия с целью автоматизации процессов и максимизации повторного использования.

▶ Моделирование, проверка и оптимизация

Наукоемкие инструменты моделирования и проверки NX автоматически проверяют производительность и технологичность на всех этапах процесса разработки, выполняя непрерывный и повторяющийся замкнутый процесс проверки.

▶ Проектирование на системном уровне

Структурированные концептуальные модели NX стандартизируют технологии проектирования и обеспечивают быстрое создание модификаций, преобразовывая разработку из компонентного проектирования в системное.

Изображения являются собственностью ZF Group; Ford Motor Co.; Scaled Composites, LLC; Quartus Engineering Inc. и Damen Shipyards, NL.

Siemens PLM Software,
 подразделение Siemens Industry
 Automation Division, ведущий
 мировой поставщик программных
 средств и услуг по управлению
 жизненным циклом изделия (PLM).
 Компания имеет 4,6 млн.
 установленных лицензий более
 чем в 51 000 компаниях по всему
 миру. Штаб-квартира расположена
 в г. Плано, штат Техас.
 Решения Siemens PLM Software
 позволяют предприятиям
 организовывать совместную
 работу в распределенной среде для
 создания лучших товаров и услуг.
 Дополнительную информацию
 о компании можно получить на
 корпоративном web-сайте:
www.siemens.com/plm.

Решения Siemens PLM - качественный рынок в разработке изделий

Стратегия управления жизненным циклом изделия
 компании Siemens PLM Software обеспечивает
 эффективное взаимодействие Ваших подразделений
 и поставщиков в информационно-распределенной
 среде. Применение решений Siemens PLM Software
 позволяет сделать качественный рынок в разработке
 инновационных изделий и ускорить их выход на
 рынок. Мы знаем кратчайший путь к успеху.



СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ



СООТВЕТСТВИЕ
ТРЕБОВАНИЯМ



ОПТИМИЗАЦИЯ



ГЛОБАЛИЗАЦИЯ

SIEMENS

Штаб-квартира подразделения

США

Granite Park One
 5800 Granite Parkway
 Suite 600
 Plano, TX 75024
 972 987 3000
 Факс 972 987 3398

Регионы

Северная и Южная Америка

Granite Park One
 5800 Granite Parkway
 Suite 600
 Plano, TX 75024
 800 498 5351
 Факс 972 987 3398

Европа

Norwich House Knoll Road
 Camberley, Surrey
 GU15 3SY
 United Kingdom
 44 1276 702000
 Факс 44 1276 705150

Азиатско-тихоокеанский регион

Suites 6804-8, 68/F., Central Plaza
 18 Harbour Road, WanChai
 Hong Kong
 852 2230 3333
 Факс 852 2230 3210

Россия

Москва

123610, г. Москва,
 Центр Международной Торговли,
 Краснопресненская наб.,
 12, 3 подъезд, офис 507
 Тел.: 7 (495) 967-07-73
 Факс: 7 (495) 967-07-75

Санкт-Петербург

191123, г. Санкт Петербург,
 ул. Захарьевская, 31, литера А, офис 30,
 Тел./факс: 7 (812) 719-72-01

Белгород

308000, г. Белгород,
 ул. Менделеева, 14, офис 108,
 Тел./факс: 7 (4722) 37-67-49

Екатеринбург

620078, г. Екатеринбург,
 ул. Коминтерна, 16, офис 809,
 Тел.: 7 (343) 356-55-27,
 Факс: 7 (343) 356-55-28