

MSC.Software Corporation

MSC.Software Corporation — разработчик и поставщик программных продуктов, систем и услуг в области информационных технологий, автор широко известной во всем мире системы конечно-элементного анализа MSC.Nastran.

Компьютерные технологии MSC.Software не только обеспечивают самый широкий спектр высокоточных инженерных расчетов прочности, динамики, кинематики, теплопередачи, акустики, аэроупругости, долговечности, ресурса и т.д., но и позволяют виртуально моделировать технологические процессы изготовления и сборки изделий.

В структуру MSC.Software Corporation включен Институт образования, где разрабатываются учебные и методические материалы по освоению и применению программных средств MSC. На основе этих материалов MSC организует обучение пользователей работе с каждым из своих продуктов.

Одно из важнейших направлений успеха — поддержка клиентов. В эту сферу компания направляет существенную часть своих ресурсов: система поддержки, созданная MSC, по праву считается лучшей в отрасли. Ежегодно по всему миру проводятся конференции, на которых пользователи обмениваются опытом применения компьютерных технологий MSC. В России такие конференции организуются с 1998 года.

Среди пользователей программного обеспечения MSC — ведущие предприятия и вузы России и стран СНГ: АО "ГАЗ", АО "АВТОВАЗ", ГKNПЦ им. М.В. Хруничева, РКК "Энергия", АООТ им. Ильюшина, ОКБ Сухого, ОКБ им. А.С. Яковлева, НАЗ "Сокол", КНАА-ПО, ЦИАМ, НПО "Сатурн", ММПП "Салют", КБ "Южное", МАИ, КАИ, МИХМ, МИИТ, ИРГТУ и многие другие.

MSC

И КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ. Век XXI



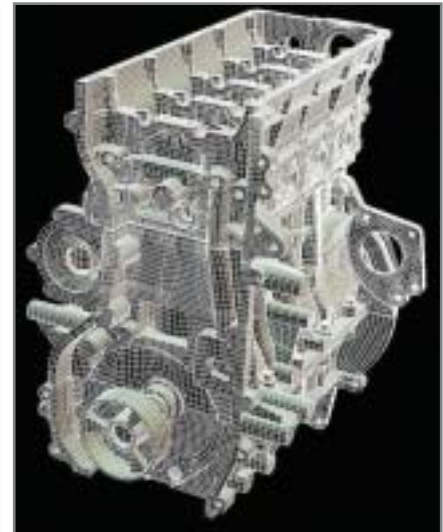
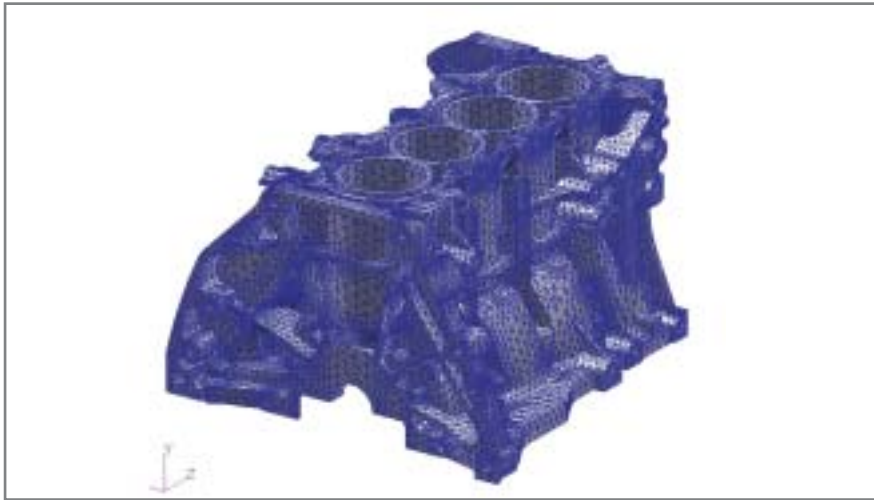
В наши дни разработчики всех видов техники достигли более чем впечатляющих успехов в повышении производительности, скорости, грузоподъемности, безопасности, комфортабельности, экологичности их продукции. С другой стороны, одним только созданием качественного изделия задача, стоящая перед предприятием, не ограничивается. Обостряющаяся рыночная конкуренция вынуждает проводить разработку в кратчайшие сроки и с наименьшим объемом экспериментальной доводки, не допуская при этом ухудшения характеристик продукта. Ведущие мировые компании видят выход в широком внедрении новых технологий разработки и подготовки производства сложной наукоемкой продукции, краеугольным

камнем которых являются компьютерные технологии VPD¹.

С каждым днем понятие "технологии VPD" становится всё более привычным. Замена прототипа изделия его аналогом-фантомом, который живет в мире математической абстракции и тем не менее вполне адекватен материальному объекту — вот что делает эту технологию необычайно привлекательной. Нет необходимости экспериментировать с физическими объектами — достаточно проводить опыты с их виртуальными двойниками, что гораздо выгоднее с точки зрения материальных и временных затрат.

Широкий спектр интегрированных VPD-систем инженерного анализа и виртуального моделирования разработан корпорацией **MSC.Software** (США), с 1963 года работающей

¹VPD (Virtual Product Development) — виртуальная разработка изделий.



в области создания компьютерных технологий инженерного анализа.

Технологии VPD — самый верхний, самый современный, качественно новый уровень систем инженерного анализа — предназначены для повышения качества и надежности изделий при значительном сокращении сроков проектирования, существенном снижении числа опытных образцов и натурных испытаний, сокращении затрат и увеличении прибыли. Поставив своей целью создание условий, при которых комплексное внедрение VPD-технологий было бы доступно для предприятий самого разного масштаба, MSC предложила принципиально новую систему лицензирования своих программных продуктов MSC.MasterKey. Использование этой системы делает современные компьютерные технологии инженерного анали-

за доступными для предприятий с ограниченным бюджетом, а предприятиям-гигантам позволяет экономить

огромные средства при оснащении их инженерных центров.

Итак, VPD-технологии и система лицензирования MSC.MasterKey — вот те решения, появление которых привело к революционным переменам в идеологии создания новых изделий. Поговорим об этих решениях подробнее.

Обширный выбор систем инженерного анализа, поставляемый на рынок различными компаниями, ставит пользователей в затруднительное положение. Сложно добиться взаимодействия разрозненных систем, обеспечить их согласованное использование в проекте. Поэтому, наряду с повышением функциональных качеств расчетных систем, одной из наиболее актуальных тем последнего времени стало обеспечение их взаимодействия и интеграции.

Почему так важны именно взаимодействие и интеграция?

Рассмотрим для примера линейку продуктов Microsoft Office, пользующуюся репутацией международного стандарта в области создания различного рода документов. Мы видим набор программных продуктов (Word, Excel, PowerPoint и т.д.), каждый из которых функционально ориентирован на создание документов собственного, специфического назначения. Пользовательский интерфейс, инструментарий каждого из пакетов могут быть различными, но общность подходов



НОВОСТИ

MSC.Software начинает поставки SimOffice

Компания MSC.Software объявила о намерении начать в 2005 году поставки первых версий SimOffice — самой функциональной и комплексной системы инженерных расчетов.

MSC.SimOffice — единая среда, объединяющая различные инженерные системы MSC, что сближает ее с Microsoft Office. Такой подход позволяет инженерам решать сложнейшие технические задачи, исследуя виртуальный прототип изделия в рамках унифицированного интерфейса.

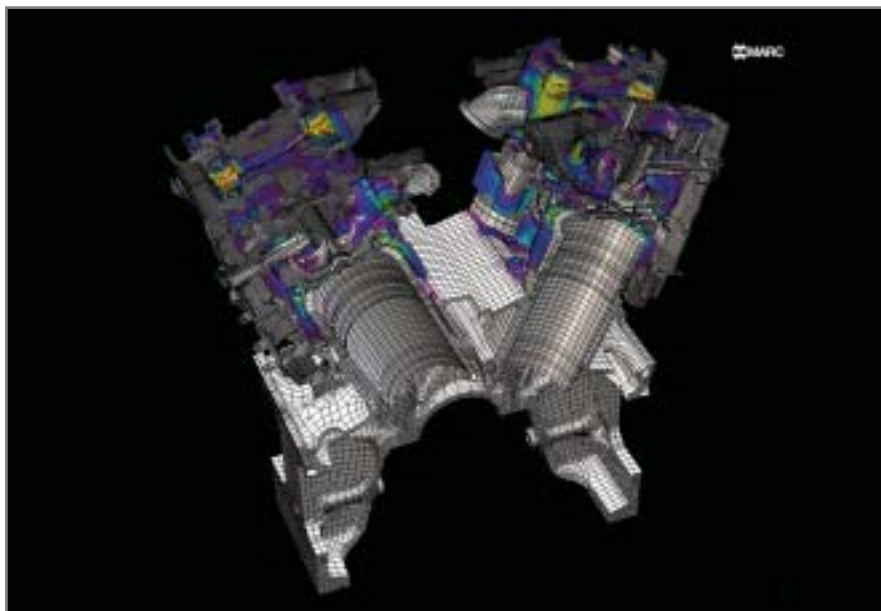
MSC.SimOffice объединяет самостоятельные, прекрасно зарекомендовавшие себя в различных отраслях промышленности продукты MSC, применяющиеся для анализа параметров НДС виртуального прототипа, ресурса, динамики, гидравлических систем, систем управления, ударных взаимодействий, тепловых эффектов, акустики, выполнения широкого спектра многодисциплинарного инженерного анализа.

Возможность исследовать характеристики и производить "тестирование" виртуального изделия, аналогичное реальным физическим испытаниям, позволяет существенно уменьшить число дорогостоящих прототипов, снизить себестоимость продукции, повысить ее качество, сократить время выхода на рынок.

Перечислим основные системы MSC, интегрированные в единую среду MSC.SimOffice 2005.

MSC.Nastran 2005 — базовый программный комплекс, позволяющий проводить конечно-элементный анализ прочности, собственных частот и форм колебаний, устойчивости, теплопередачи, установившихся и неуставившихся динамических процессов, нелинейных статических и переходных процессов; оптимизацию конструкции, автоматическую идентификацию расчетной модели и эксперимента, анализ акустики, аэроупругости, расчет критических частот и вибраций роторных машин, анализ частотных характеристик при воздействии случайных нагрузок, спектральный анализ, планирование эксперимента и оценку полноты полученных экспериментальных данных и т.д.

Все нововведения в версии 2005 направлены на упрощение работы и повышение производительности. В частности, улучшены



и целей гарантирует, что пользователь, хорошо владеющий одним из продуктов Office, без особых проблем освоит и другие.

Простота передачи информации в рамках семейства Microsoft Office — еще одно доказательство высокой степени интеграции этих продуктов. Единая среда, в которой пользователь может совместно и комплексно использовать нужные ему продукты, гораздо ценнее и эффективнее набора разрозненных и плохо совместимых программ специфического назначения.

Уникальная в своем роде стратегия виртуальной разработки изделия (VPD), реализуемая корпорацией MSC.Software, *это Office компьютерного моделирования, интегрированная среда систем инженерного анализа.* Так же как продукты корпорации Microsoft служат международным стандартом в области создания документов, системы MSC.Software представляют собой надежный стандарт для всех видов инженерного моделирования, включая многодисциплинарные приложения. Интегрированная среда систем инженерного анализа MSC.Software активно используется лидерами мировой индустрии, позволяя им выпускать наилучшие изделия, сокращать сроки проектирования и получать максимальную прибыль в условиях жесткой конкуренции.

Каждая из систем MSC.Software обеспечивает сегодня высшую функциональность тех или иных инженерных приложений (напри-

мер, системы анализа кинематики, различные конечно-элементные системы, графические интерфейсы, системы управления процессами и т.д.). Любая система (например, MSC.Nastran) может работать индивидуально, без какой бы то ни было связи с другими продуктами MSC. *Но только комбинированное, комплексное использование VPD-систем от MSC раскрывает их потенциал полностью.*

MSC VPD-системы обеспечивают гибкое управление информацией и ее эффективное распределение, простоту обмена данными между системами, исключают промежуточные стадии конвертации и адаптации данных. Геометрическая информация оптимальным образом передается от одного процесса к другому, а результаты одного расчета органично становятся исходными данными для следующего шага инженерного моделирования. Наряду с геометрией, обеспечивается передача данных по нагрузкам, всевозможным граничным условиям и т.д.

Каждая система MSC.Software имеет специфические, отличные от других систем инструменты и пользовательский интерфейс, но единая среда, общность подходов, логичность, связность, простота взаимодействия между системами обеспечивают пользователю возможность работы с любой из них без трудоемкого и длительного переучивания.

Адаптивная, гибкая среда MSC VPD-систем позволяет легко переключаться на решение новых задач.

Особо отметим удобство моделирования процессов, требующих использования не одной, а нескольких расчетных систем. *Интегрированная среда MSC VPD-продуктов — идеальный инструмент решения таких сложных, междисциплинарных проблем.* Работа в единой среде экономит и нервы, и время, и деньги...

Система лицензирования MSC.MasterKey: принцип работы и преимущества для пользователей

VPD-технологии обеспечивают создание высокоточных компьютерных моделей изделий на основе применения десятков и сотен глубоко интегрированных высоконаучных компьютерных систем инженерного анализа. Тем не менее, до недавнего времени рассчитывать на их широкое распространение не приходилось: стоимость этих программных средств резко ограничивала круг возможных пользователей. Достаточно сказать, что в рамках традиционных подходов приобретение всей совокупности таких систем требует десятков миллионов евро. Миллионами евро ежегодных дополнительных расходов оценивается стоимость поддержки и сопровождения. Такие затраты не всегда приемлемы даже для ведущих мировых компаний.

Еще одной непростой задачей является обеспечение достаточной эффективности применения широкого спектра систем, их постоянной загрузки, обеспечения полной отдачи от их внедрения. Кроме того, сложно обеспечить интеграцию систем, обслуживание и сопровождение большого количества лицензий...

Практическим решением всех этих проблем стала **MSC.MasterKey License System** — новая система лицензирования и поставки, предлагаемая компанией MSC.

Суть ее сводится к следующему. В рамках любого MSC VPD-контракта поставляется и устанавливается весь основной комплекс MSC VPD-систем, состоящий из 115 интегрированных программных средств высокого уровня. Для запуска каждой системы этого комплекта требуется определенное число так называемых жетонов (Token). Система лицензирования MSC.MasterKey следит лишь за тем, чтобы цена одновременно работающих систем (исчис-

ленная в жетонах) не превышала общего числа жетонов, приобретенных по условиям контракта. Жетоны, занятые той или иной системой, освобождаются сразу же по завершении ее работы и могут использоваться для запуска других систем. Если заняты все жетоны, вновь запускаемые системы выстраиваются в очередь, организованную по схеме "первым пришел — первым обслужен".

Таким образом, в любой момент может быть запущено любое сочетание MSC VPD-систем, реализующих текущие потребности предприятия и его отделов. При этом нет никаких прямых ограничений ни по числу рабочих мест, ни по их распределению, ни по количеству задействованных компьютеров. Исходя из собственных текущих потребностей, предприятие самостоятельно организует необходимую сеть рабочих мест. Комплекс VPD-систем постоянно изменяется, настраивается применительно к задачам предприятия, его подразделений и отдельных специалистов.

Помимо основного MSC VPD-комплекса, компания-пользователь получает возможность в рамках того же контракта приобрести с 50%-ной скидкой любые из 81 системы, включенной в дополнительный список (Premium Options). Эти системы разрабатываются в кооперации с партнерами MSC.

Плюсы такого порядка лицензирования очевидны: число вариантов запускаемых VPD-систем, а значит и спектр решаемых задач становится предельно широким, а расходы предприятия сводятся к минимуму.

В настоящее время большинство заинтересованных российских предприятий прорабатывает возможность перехода на жетонную систему лицензирования MSC.MasterKey (рассматривается приобретение от 350 до 3000 жетонов).

Рассмотрим для примера эффект от внедрения жетонной системы на предприятии, имеющем в распоряжении 1000 жетонов.

Коммерческая эффективность MSC.MasterKey License System.

Что такое 1000 жетонов?

В рамках MSC.MasterKey License System поставляются 115 системных модулей. Жетонная система не на-

НОВОСТИ

мощные средства оптимизации, динамического анализа, исследования динамики роторов, анализа акустики, анализа NVH (Noise-Vibration-Harshness). Модифицирован модуль Implicit Nonlinear (SOL 600). Усовершенствован метод ACMS (Automated Component Mode Synthesis), основанный на пространственной декомпозиции расчетной модели и автоматическом синтезе модальных компонент, что позволяет распараллеливать решение больших задач. Применение декомпозиции на матричном уровне (начиная с версии MSC.Nastran 2005) обеспечивает существенную экономию времени при решении очень больших задач. Кроме того, оптимизировано взаимодействие с MSC.Patran, MSC.ADAMS и MSC.Marc.

MSC.Patran 2005 — интегрирующая универсальная среда с современным графическим пользовательским интерфейсом. Это средство нового поколения для моделирования, анализа, интеграции с конструкторскими и расчетными системами, а также визуализации и оценки результатов. Среди новейших усовершенствований — повышение точности импорта геометрических моделей из различных CAD-систем; более удобная работа с импортированной геометрией, позволяющая автоматически создавать группы из слоев; оптимизированный алгоритм создания поверхностных КЭ-сеток (Advanced Surface Mesher), обеспечивающий значительное увеличение скорости выполнения операций; упрощенное решение широкого круга задач, связанных с работой таких программных комплексов, как MSC.Marc, MSC.Dytran, MSC.Nastran.

MSC.ADAMS 2005 — инструмент для быстрого, эффективного, высокоточного создания и исследования виртуальных прототипов машин и механизмов с реалистично моделируемым поведением, позволяющий избежать необходимости проведения дорогостоящих натурных испытаний сложных изделий. В новой версии добавлен модуль ADAMS/Engine Piston для моделирования работы поршня с учетом его вторичного движения ("перекладки"). Оптимизированные алгоритмы позволяют значительно ускорить анализ цепных и ременных передач в модуле ADAMS/Engine. Улучшены возможности взаимодействия

НОВОСТИ

MSC.ADAMS и MSC.EASY5, а также MSC.ADAMS и MSC.Nastran.

MSC.Dytran 2005 — система для анализа существенно нелинейных быстротекущих динамических процессов взаимодействия "конструкция — конструкция" и "конструкция — газ/жидкость": столкновение конструкций с разрушением, попадание птицы в авиадвигатель, взрывы, штамповка металла и т.д. В новой версии за счет применения технологии построения Эйлерова пространства с адаптивными границами (Adaptive Multiple Eulerian Domain) значительно повышена эффективность решения связанных задач взаимодействия "жидкость-конструкция" (например, аварийной посадки самолета на воду, попадания птицы в ГТД, моделирования функционирования кумулятивного заряда, столкновения судов, взрывов, движение масс жидкости и т.д.). Кроме того, добавлены новые типы элементов, граничных условий и моделей материалов для модуля MSC.Dytran LS-DYNA и расширена их поддержка на платформах UNIX, Linux, Windows. Все это позволяет повысить степень масштабирования и увеличить скорость работы в рамках единой среды, единого графического интерфейса пользователя.

MSC.Marc 2005 — инструмент для комплексного анализа конструкций с учетом сложных трехмерных контактов, больших пластических и упругих деформаций, сложных моделей материалов, значительного изменения температур, циклического нагружения, а также для моделирования технологических процессов, анализа разрушений, электромагнитных расчетов, гидродинамического и акустического анализа. В новой версии расширены возможности моделирования контакта и трения; упрощены средства контроля истории нагружения и задания свойств материалов; обеспечена более тесная интеграция с пакетами MSC.Nastran, MSC.Patran и MSC.ADAMS.

Таким образом, в MSC.SimOffice реализованы самые современные на сегодняшний день технологии виртуального проектирования и сопровождения изделия в течение жизненного цикла.

кладывает на их применение каких бы то ни было ограничений, кроме как по максимальному числу задействованных жетонов, оговоренному в контракте.

Средняя стоимость запуска системных модулей в режиме "без ограничений" составляет 53 жетона на один модуль. Следовательно, при наличии 1000 жетонов в среднем возможна одновременная работа 19 модулей. Разумеется, в любых сочетаниях.

Давайте сравним. Чтобы обеспечить такую же гибкость, но в условиях сетевого лицензирования, понадобились бы по 19 лицензий на каждый из 115 модулей. То есть 2185 лицензий. А если учесть, что средняя стоимость одной лицензии из поставляемого списка составляет около €12 654, приобретение 2185 лицензий обошлось бы в огромную сумму: €27 648 990. Конечно, покупатель такого количества лицензий получил бы значительные скидки, но приведенный расчет дает внятное представление о масштабах расходов: в любом случае речь шла бы о десятках миллионов евро...

MSC реализует поставку и сопровождение MSC.MasterKey License System на коммерческих условиях, которые почти на два порядка выгоднее. При покупке 1000 жетонов стоимость контракта в рамках VPD MSC.MasterKey License System составит €260 000 (стоимость одного жетона — €260). В сравнении с сетевыми лицензиями выигрыш достигает 99%! Именно эта цифра позволяет говорить о революционных изменениях на рынке программных систем инженерного анализа: *приобрести системы стало возможным за 1% от их стоимости*. Как следствие, столь же радикальные изменения происходят и в практике применения технологий нового уровня. Ведущие компании получают возможность более активно использовать эти технологии, наращивать отдачу от их применения, а малые и средние предприятия получают доступ к самым современным технологиям.

Варианты комбинаций систем в рамках 1000 жетонов

Итак, допустим, предприятие приобретает MSC VPD-комплекс и 1000 жетонов. Судите сами, как гибко ими можно распорядиться:

Пример 1

Тринадцать рабочих мест MSC.Patran (13x77 = 1001 жетон) для подготовки геометрических и конечно-элементных моделей конструкций, приложения граничных условий, обработки результатов расчетов.

Пример 2

- Пять рабочих мест MSC.Patran (385 жетонов).
- 615 жетонов для других продуктов. Например:
 - ▣ один MSC.Patran интерфейс к MSC.Nastran (13 жетонов) — для подготовки исходных данных по расчетной модели в формате MSC.Nastran;
 - ▣ две расчетные системы MSC.Nastran Basic (500 жетонов) — линейная статика, собственные частоты и формы, линейная потеря устойчивости (без ограничений на размер задачи);
 - ▣ одна опция MSC.Nastran — к примеру, Nonlinear (100 жетонов), которая применяется для решения задач физической и геометрической нелинейности (нелинейность характеристик материала, большие перемещения, деформации, контакт) в статической и динамической постановках (анализ нелинейных переходных процессов).

Итого 998 жетонов.

Пример 3

- Пять рабочих мест MSC.Patran (385 жетонов).
- Одна расчетная система MSC.Nastran Basic (250 жетонов).
- Одна расчетная система MSC.Marc Standard (160 жетонов) — комплексный нелинейный анализ конструкций с учетом сложных трехмерных контактов, больших пластических и упругих деформаций, сложных моделей материалов.
- Одна опция MSC.Marc Global Remeshing (100 жетонов) — специализированные технологии автоматического переразбиения (сгущения и разрежения) расчетных конечно-элементных сеток, исходя из различных критериев.
- Одно рабочее место MSC.Marc Mentat (60 жетонов) — специализированный (для MSC.Marc) пре-

и постпроцессор, создание расчетных моделей и обработка результатов для MSC.Marc.

- Одна опция MSC.Marc Mentat Hex Mesher (40 жетонов) — генерация сеток из восьмиузловых HEX-элементов на 3D-моделях.

Итого 995 жетонов.

Столь же легко реализуется любая другая комбинация одновременно работающих модулей, чья суммарная стоимость в жетонах не превышает 1000.

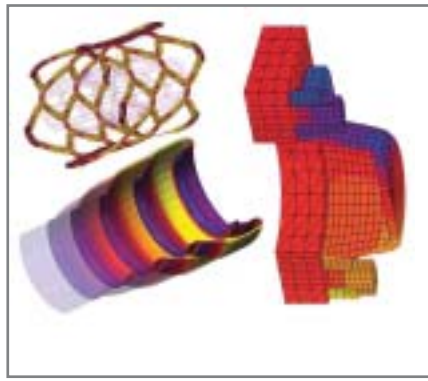
Техническая, коммерческая и лицензионная реализация VPD-технологий

Первой компанией, которая перешла на VPD-технологии, стала корпорация Boeing. Вскоре эти технологии были представлены и в нашей стране: на проходившей в 2003 году VI российской конференции пользователей MSC с ними ознакомились представители 120 компаний из 42 городов России, Беларуси, Украины.

По завершении конференции десятки компаний запросили у MSC коммерческие предложения по переходу на VPD-технологии, а первые контракты были подписаны уже через месяц. Пользователями технологий MSC стали ОКБ имени П.О. Сухого, московский центр корпорации Boeing, НПО "Сатурн", ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, ОАО "Криогенмаш", НПО ПМ им. М.Ф. Решетнёва, Концерн радиостроения "Вега", АМНТК "Союз", НИИ электромеханики, ЗАО "Гражданские самолеты Сухого", РСК "МиГ".

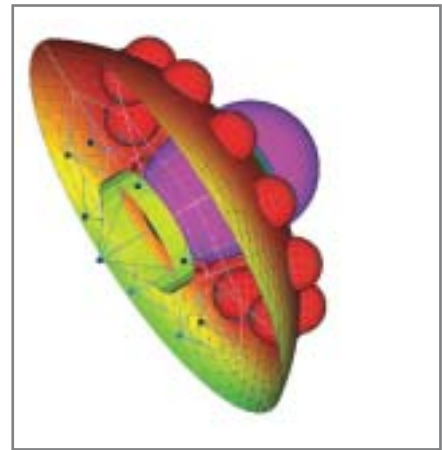
Для внедрения VPD-технологий предусмотрена гибкая и эффективная схема. Если компания или одно из ее подразделений уже является пользователем систем MSC, то при переходе на новую систему лицензирования MSC.MasterKey будут учтены суммы, уплаченные предприятием в рамках предыдущих контрактов.

Предприятиям, не имеющим опыта внедрения и использования систем инженерного анализа, MSC предлагает специальную линейку своих продуктов MSC.VisualNastran Desktop. Это системы, ориентированные на широкое использование теми конструкторами, кто не является специалистами в МКЭ. Когда конструкторы приобретут необходи-



мые навыки, а на предприятии появятся специалисты в области расчетов, станет возможным переход на уровень VPD-технологий.

Еще раз подчеркнем: начиная с первого, пусть и относительно небольшого VPD-контракта MSC осуществляет полную поставку всех 115 MSC VPD-продуктов. Специалисты различных областей получают доступ к интересующим их расчетным системам. По мере освоения этих систем, увеличения отдачи от их использования, роста потребностей предприятия реализуется возможность развития контракта, увеличи-



от подготовки студенческих работ до выполнения современных научных исследований. В-третьих, каждый университет стремится на должном уровне готовить своих студентов к будущей профессиональной деятельности. Система лицензирования MSC.MasterKey отвечает всем этим требованиям. MSC открывает для университетских пользователей огромные возможности VPD-технологий и самую эффективную по цене лицензионную систему", — так прокомментировал это решение председатель совета директоров MSC Software Фрэнк Перна (Frank Perna).

Отныне и высшие учебные заведения могут воспользоваться всеми преимуществами жетонной системы лицензирования MSC.Master-

ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ ТЕХНОЛОГИЙ MSC СТАЛИ ОКБ имени П.О. Сухого, московский центр корпорации Boeing, НПО "Сатурн", ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, ОАО "Криогенмаш", НПО ПМ им. М.Ф. Решетнёва, Концерн радиостроения "Вега", АМНТК "Союз", НИИ электромеханики, ЗАО "Гражданские самолеты Сухого", РСК "МиГ".

вается количество жетонов, а значит и количество одновременно работающих MSC VPD-модулей. При этом важнейшим моментом является то, что MSC осуществляет поддержку всех систем, входящих в MSC VPD-комплекс.

С июня 2004 года жетонная система лицензирования MSC.MasterKey стала доступной и для высших учебных заведений.

"Мы активно сотрудничаем с университетами по всему миру и хорошо знаем, что современные VPD-технологии им просто необходимы. Во-первых, университетам нужны профессиональные продукты по доступной для учебных заведений цене. Во-вторых, требуются инструменты для решения широкого спектра задач —

Key: по более чем умеренной цене получить доступ к мощному интегрированному комплексу наукоемких систем инженерного анализа MSC Software, обеспечить необходимым инструментарием все научные и инженерные направления своей деятельности, получить централизованную техническую поддержку.

Первым среди российских вузов пользователем программных систем MSC с системой лицензирования MasterKey стал Челябинский государственный агроинженерный университет.

*По материалам
московского представительства
MSC Software Corporation*