

SIEMENS

Ingenuity for life

Электроника и полупроводниковая техника

Компания Design Automation Associates

Автоматизированный анализ устойчивости печатных плат к вибрациям устраняет ошибки и в 100 раз ускоряет разработку

Продукты

Simcenter, NX

Проблемы

Длительный и итерационный процесс анализа уникальных изделий

Ключи к успеху

Интегрированные средства моделирования и расчетов

Наличие мощного встроенного интерфейса разработки приложений

Создаваемые приложения имеют тот же пользовательский интерфейс, что и NX CAD

Результаты

Длительность итерационного анализа сократилась с 40 часов до 15 минут

Автоматизированные процессы могут использоваться не только специалистами-расчетчиками, но и обычными пользователями NX CAD практически без дополнительного обучения

Устранение этапа ручных расчетов снижает вероятность внесения ошибок

Автоматизация итерационных задач проектирования и расчетов на основе программного интерфейса NX помогает создавать эффективные и стандартизированные процессы

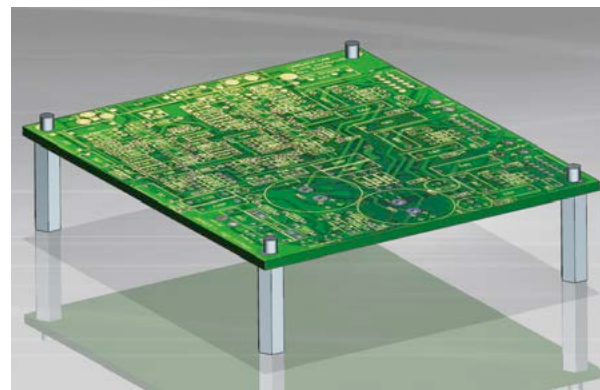
Инженеры помогают инженерам

Компания Design Automation Associates Inc. (DAA) была основана в 1995 г. тремя бывшими сотрудниками компании United Technologies. Она предоставляет разнообразные консультационные услуги, помогая в автоматизации процессов проектирования и управления производством изделий. Численность персонала компании на сегодня достигла 20 человек. Среди заказчиков — предприятия самых различных отраслей, включая авиационно-космическую, оборонную и автомобильную промышленность, а также производители вращающегося оборудования, электроники и станков.

Компания DAA накопила огромный опыт в выявлении процессов, пригодных для автоматизации. Наибольшую пользу автоматизация приносит при проектировании и расчетах уникальных изделий или исполнений, выпускаемых на заказ. «Итерационные

циклы возникают при решении любых задач проектирования и инженерного анализа, но они наиболее характерны именно для изготовления уникальных изделий на заказ, когда ряд деталей приходится постоянно проектировать заново. В данном случае автоматизация обеспечивает существенную экономию времени», — рассказывает Джон Ламберт (John Lambert), президент и генеральный директор компании DAA.

В качестве конкретного примера из электронной отрасли Ламберт рассказывает о конечноэлементных расчетах изготавливаемых на заказ печатных плат. «Платы приходится проектировать заново для каждого нового заказа. Даже при наличии хороших средств инженерного анализа значительная



«Simcenter и NX — это функциональность мирового уровня».

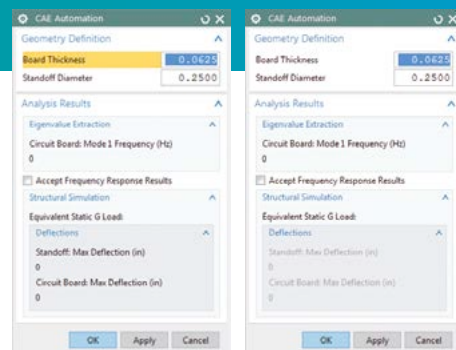
Джон Ламберт,
Президент и генеральный директор компании DAA

часть работы выполняется вручную». Во многих случаях вручную рассчитываются нагрузки, а также анализируются результаты вычислений. «Многие расчеты, особенно при анализе результатов, выполняются по специальным методикам, составляющим интеллектуальную собственность компании и ее конкурентное преимущество», — поясняет Ламберт. — «Существует масса расчетных методик, отсутствующих в стандартных системах инженерного анализа, поскольку такие методики применяются только на конкретном предприятии».

Компания DAA сталкивалась с ситуациями, когда на расчет одного уникального изделия уходило до 40 часов. «При этом такой расчет может повторяться 100-200 раз в год», — добавляет Ламберт. — «Помимо затрат времени и финансов, большой объем выполняемых вручную вычислений приводит к внесению ошибок». По опыту компании DAA, попытки автоматизации чаще всего сводятся к написанию макросов, что Ламберт называет «технологией 20-летней давности».

Оставляем макросы в прошлом

Инженеры DAA применяют ряд современных систем автоматизированного проектирования и инженерного анализа. При решении задач автоматизации сложных итерационных расчетов и циклов «конструирование-



анализ» компания всецело полагается на системы Simcenter и NX от Siemens PLM Software. Для выполнения

сложных видов расчетов компания DAA использует системы Simcenter 3D и NX Nastran, входящие в пакет решений Simcenter. «Simcenter и NX — это функциональность мирового уровня», — считает Ламберт. — «Simcenter 3D и NX — это интегрированные функции моделирования и анализа, а также NX Open». NX Open представляет собой интерфейс программирования приложений (API), встроенный в системы Simcenter 3D и NX. При помощи NX Open и собственного программного кода компания DAA решает самые сложные задачи автоматизации. «Мы занимаемся очень сложными задачами, для автоматизации решения которых встроенных возможностей систем недостаточно», — рассказывает Ламберт. — «И тогда в дело вступает NX Open».

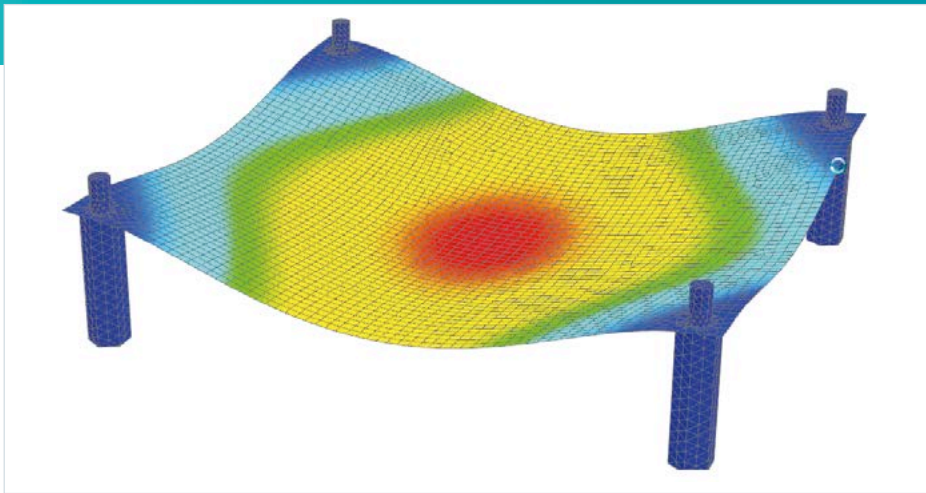
Miles Equation

$$g = \sqrt{f_n * S_g * Q * \frac{\pi}{2}}$$

g - Equivalent Static g Load (g)
 f_n - Natural Frequency (Hz)
 S_g - PSD Level (g²/Hz)
 Q - Magnification Factor (10)

Анализ, на который раньше уходило 40 часов, теперь выполняется автоматизированно за 15 минут

В качестве примера реализованной компанией DAA автоматизации, Ламберт приводит конечноэлементный расчет печатной платы для авиационно-космической техники. «Это отличный пример решаемой итерационно задачи, так как в ней очень много переменных, включая перечень размещенных на плате элементов и способов их крепления», — поясняет Ламберт. — «К тому же платы подвержены воздействию случайных вибраций, причем в спектре



«Мы занимаемся очень сложными задачами, для автоматизации решения которых встроенных возможностей систем недостаточно. И тогда в дело вступает NX Open».

Джон Ламберт,
Президент и генеральный директор компании DAA

колебаний могут присутствовать один или несколько резонансных диапазонов частот, попадание в которые недопустимо. Приходится итерационно смещать собственные частоты платы, уводя их от «запретных диапазонов» и тем самым снижая вибрации, но это весьма непросто, поскольку может привести к росту нагрузок и механических напряжений. После изменения собственной частоты необходимо пересчитывать нагрузки. Нередко отдельные элементы печатной платы имеют близкие собственные частоты, которые усиливают друг друга. В итоге приходится заниматься изматывающим и повторяющимся процессом нахождения баланса между собственными частотами и прочностью печатной платы».

Созданный компанией DAA автоматизированный вариант этого процесса, который с точки зрения пользователя неотличим от стандартной функциональности NX, включает в себя этапы геометрического моделирования, препроцессирования и постпроцессирования расчетных моделей и собственно расчетов в Simcenter 3D и NX Nastran®. Исходными данными является построенная в NX геометрическая модель печатной платы. По ней программа автоматически строит конечноэлементную сетку и назначает нужные свойства материала. Затем

выполняется итерационный анализ собственных частот (тип решения 103 в NX Nastran). Собственный программный код компании DAA, основанный на интерфейсе NX Open, сравнивает полученные результаты со случайным спектром вибраций. Затем в геометрию печатной платы вносятся изменения и цикл повторяется, пока собственные частоты платы не выйдут за пределы запрещенных диапазонов на АЧХ случайных вибраций. После этого по собственной методике рассчитываются нагрузки и выполняется анализ механических напряжений и деформаций (тип решения 101 в NX Nastran). Еще одна программа собственной разработки на основе имеющихся знаний прогнозирует срок службы, сравнивает полученные результаты со свойствами материала и в итоге определяет, является ли данная конструкция допустимой. Если конструкция неудовлетворительна, процесс начинается заново. Цикл продолжается, пока не будет достигнута требуемая прочность платы.

Рассказывая об этом примере, Ламберт отмечает, что тепловые расчеты в данном случае не выполнялись, хотя это вполне возможно: «Если тепловой расчет необходим, его тоже можно легко включить в автоматизированный процесс».

Решения/Услуги

Simcenter 3D
NX Nastran
NX CAD
NX Open
www.siemens.com/plm/simcenter3d

Основной вид деятельности клиента

Компания Design Automation Associates Inc. оказывает консультационные услуги в области интеллектуального проектирования машиностроительных изделий.
www.daasolutions.com

Местонахождение клиента

Саффилд, шт. Коннектикут, США

Значительная экономия времени и сокращение числа ошибок

Как показывает рассмотренный пример с печатными платами, одно из самых очевидных преимуществ автоматизации — сокращение сроков разработки. Ламберту знакомы ситуации, когда анализ, на который раньше уходило 40 часов, теперь выполняется автоматизированно за 15 минут.

Разумеется, на разработку такого процесса тоже необходимо время, и у компании DAA есть удобное правило для оценки этого срока. «На создание эффективной программы автоматизации требуется в среднем в десять раз больше времени, чем затрачивается на расчет одной итерации», — поясняет Ламберт. - «Поэтому не всякую задачу нужно автоматизировать. Если расчет выполняется лишь несколько раз, автоматизировать его бессмысленно. Но если расчет выполняется 25, 100 или 200 раз в год, то автоматизация полностью оправдана».

Какая квалификация требуется для разработки подобных автоматизированных процессов? «Достаточно программиста среднего уровня», — считает Ламберт. — «Значительная часть кода в NX Open генерируется автоматически, но нужно знать, как работать с этим кодом, редактировать и улучшать его, чтобы получить нормальное приложение, а не просто запись последовательности команд».

У автоматизации повторяющихся процессов численного моделирования в Simcenter 3D есть и другие преимущества. Создаваемые приложения выглядят точно также, как и стандартный пользовательский интерфейс NX, поэтому пользователям NX CAD практически не требуется дополнительного обучения. Кроме того, после того как процесс автоматизирован специалистами, им могут пользоваться сотрудники с меньшим опытом, высвобождая более опытный персонал для решения более сложных задач. Автоматизация процессов также обеспечивает стандартизацию и устраняет человеческий фактор, например, ошибки при выполнении вычислений вручную.

Компания DAA успешно занимается автоматизацией на основе интерфейса NX Open. Ламберт удивляется, почему другие компании еще не используют все преимущества создания собственных приложений. «Это очень мощная возможность NX и Simcenter, которая редко используется, несмотря на огромный спрос на такую автоматизацию среди наших заказчиков», — замечает он. — «В подходящих случаях автоматизация процессов численного моделирования в среде NX CAD прекрасно окупается».

Siemens PLM Software

Северная и Южная Америка
+1 314 264 8499
Европа +44(0) 1276 413200
АТР +852 2230 3308

www.siemens.com/plm

© 2018 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens и логотип Siemens являются зарегистрированными товарными знаками компании Siemens AG. D-Cubed, Femap, Fibersim, Geolus, GO PLM, I-deas, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Syncrofit, Teamcenter и Tecnomatix являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками компании Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. или ее филиалов в США и других странах. Nastran – зарегистрированная торговая марка НАСА. Все прочие товарные знаки, зарегистрированные товарные знаки или знаки обслуживания являются собственностью их владельцев.
54824-A20 RU 3/18 o2e