

Повышение эффективности за счёт консолидации инструментов CAE

Объедините несколько дисциплин при проведении расчётов, чтобы ускорить процесс проектирования изделий и повысить эффективность

©2018 Digital Engineering Magazine (в партнерстве с Siemens PLM Software)

В ногу со временем

Новые требования к разработке изделий ставят перед необходимостью применять новый консолидированный рабочий процесс

Сфера разработки изделий эволюционирует в рекордном темпе. Продукты изменяются, превращаясь из наборов механических компонентов в умные системы, объединяющие в себе механику и электронику, программное обеспечение (ПО) и разнообразные датчики. Такие «системы систем» требуют более сложного планирования и расчетов, чем изделия прошлого.

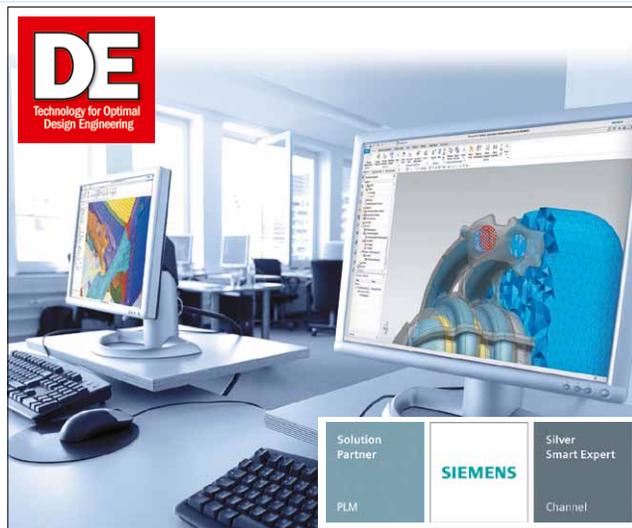
При создании изделий во всё больших масштабах применяется встроенное ПО, новые и специальные материалы, новые типы производственных процессов принимаются в расчет уже на ранних этапах проектирования. К тому же, добавляет сложности тот факт, что за эти годы компании внедрили у себя несметное количество инструментов инженерного анализа (расчетов) от разных поставщиков, что затрудняет обмен данными и коллективную работу.

Разрозненность инструментов снижает эффективность

Специалисты-расчётчики (а спрос на них очень высок, и большинство компаний испытывает дефицит в таких специалистах) тратят много своего ценного времени, обеспечивая совместную работу специализированных инструментов вместо того, чтобы увеличивать количество проводимых исследований, которые необходимы для реализации современных циклов проектирования – сложных и коротких по времени.

Параллельно с ростом сложности изделий повышаются требования к качеству их инженерной проработки при одновременной необходимости сокращения сроков вывода на рынок. Клиенты хотят быстрее получать продукты более высокого качества, что требует сокращать длительность итерационных циклов при проектировании – для создания наилучшего варианта конструкции за минимальное время и в пределах разумного бюджета.

Повышенное внимание к темпам работы и качеству высветило неэффективность разрозненных процессов конструирования и анализа. Специализированные инструменты – каждый со своим пользовательским интерфейсом и своей кривой освоения, равно как и своими требованиями по конвертации данных – могут замедлить тот процесс, который они призваны были ускорить. Эти задержки



вызывают долгосрочные последствия, влияющие на весь жизненный цикл изделия.

Упрощение процесса разработки

Если компания не ставит своей целью совершенствование практики разработки изделий для соответствия растущим ожиданиям клиентов, то она рискует отдать свою долю рынка конкурентам или даже остаться в прошлом. Что здесь необходимо, так это рациональный рабочий процесс, способный консолидировать разрозненные инструменты подготовки и проведения инженерного анализа, а также действия инженеров.

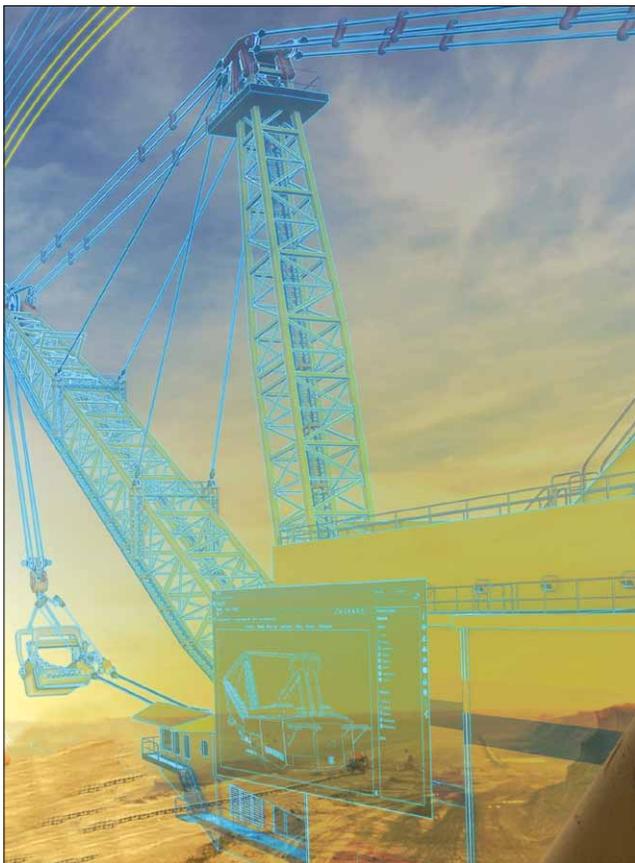
“Вызов заключается в том, чтобы включить нас, CAE-инженеров, в цикл разработки изделия уже на ранней стадии, чтобы мы могли влиять на конструкцию. Это может оказаться нешуточным делом, учитывая нашу природу и сложность набора наших инструментов”.

Nathan Christensen,
старший менеджер по инженерным инструментам и анализу в *Orbital ATK*

Именно для этого компания *Siemens* разработала консолидированную платформу **Simcenter 3D**. Этот открытый, многодисциплинарный набор CAE-приложений создан для того, чтобы соответствовать современным требованиям проектирования и совершенствования изделий. Благодаря объединению множества видов анализа и разных



Команды проектировщиков на предприятиях из различных отраслей пытаются соответствовать новым требованиям по разработке “умных” изделий, сочетающих в себе механические, гидравлические, электронные и программные системы



Благодаря консолидации разрозненных специализированных САЕ-приложений на одной платформе, команды инженеров могут сотрудничать более эффективно

решателей в рамках одной системы, а также тому, что предлагается более выгодная модель лицензирования, этот консолидированный рабочий процесс может устранить характерные “болевые точки” традиционных подходов к организации анализа, с

которыми сталкивается большинство инженерных команд:

- Отсутствие интеграции и прозрачности рабочего процесса в том, что касается связи между разными отделами и специальностями.
- Необходимость в специальных знаниях при применении разных инструментов, что препятствует коллаборации.
- Затраты времени и сил на перестройку САЕ-моделей для каждой дисциплины.
- Неэффективность при передаче изменений в конструкции по цепочке нескольким САЕ-дисциплинам.
- Трудности, затраты и время на поиск компромиссных вариантов при выполнении исследований несколькими инструментами.
- Высокая стоимость лицензирования, связанная с применением множества инструментов.

“Возможность быстро и точно исследовать поведение и прочностные свойства изделий в различных условиях эксплуатации, значительно уменьшает риск при разработке наших продуктов”.

Johann du Toit,
генеральный директор
SIMERA Technology Group

Опора на консолидированный подход

Консолидированный подход *Siemens* позволяет предоставить инженерам-расчетчикам оптимальную междисциплинарную среду, которая при этом остается достаточно открытой и гибкой, чтобы соответствовать вызовам при разработке современных изделий. Таким путем компании могут уменьшить количество необходимых САЕ-инструментов, снизить затраты на лицензирование, упростить повторное использование САЕ-моделей для разных дисциплин, улучшить коллективную работу и быстрее осуществлять итерации при внесении изменений, что позволит получать лучшие результаты.

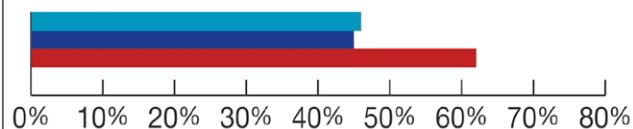
Журнал *“Digital Engineering”* ежегодно проводит опрос среди своих читателей, чтобы понять их проблемы, возникающие при разработке изделий. В ходе последнего опроса респонденты оценили совместную работу как наиболее серьезный из каждодневных вызовов – более важный, чем сжатые сроки разработки изделий, требования регуляторов, проблемы с бюджетом и обновление аппаратного и программного обеспечения. Фактически, в последние три года респонденты оценивали проблемы совместной работы как главный насущный вызов. Абсолютно ясно, что здесь необходимо программное решение, которое будет поддерживать коллаборацию как внутри, так и между инженерными дисциплинами, отделами и партнерами.

Далее речь пойдет о том, как компания *Siemens* консолидирует множество САЕ-дисциплин в рамках платформы *Simcenter 3D* для удовлетворения современных требований при разработке изделий.

“Раньше мы использовали не связанные между собой инструменты *CAD* и *FEA* (*Finite Element Analysis* – анализ методом конечных элементов). Когда нам надо было изменить геометрию, мы должны были делать это в среде *CAD*, снова импортировать модель в *FEA*, а затем делать всю подготовительную работу для анализа полностью с нуля. Это было чрезвычайно затратно по времени”.

Alastair Komus,
ведущий инженер сектора наземного транспорта,
Composites Innovation Centre Manitoba Inc.

Коллаборация – главный вызов



В последние три года опросы журнала “Digital Engineering” показывают, что главным ежедневным вызовом респонденты считают проблемы с обеспечением коллективной работы

Консолидация для коллаборации

Когда специализированных инструментов слишком много, эффективность работы невысока

Современная среда создания изделий требует мультидисциплинарного подхода. Этому подходу внутренне присуща необходимость во взаимодействии разных подразделений – проектирования, инженерного анализа, подготовки производства, а также разных дисциплин (таких как механика, электрика и электроника, разработка ПО), чтобы сократить сроки выхода на рынок, устранить необходимость внесения изменений на поздних этапах, а в худшем случае и отзыва изделий.

Мультидисциплинарный подход влечет за собой кардинальные изменения для многих инженеров, которые зачастую неохотно отказываются от хорошо знакомых программных инструментов. Инженеры могут защищать свои старые инструменты, приобретенные во времена, когда с доступностью мультидисциплинарных решений дело обстояло плохо. Это вело к разобщенности инструментов – как внутри отделов, так и между отделами.

Теперь же, когда коллективная работа стала ключом для достижения такой цели, как создание современных, всё более сложных изделий, уже нет смысла использовать инструменты, которые препятствуют коллаборации. Это не означает, что уже имеется всеобъемлющая модель, которая обеспечит *CAE*-потребности любой компании.

Специализированные решения будут нужны всегда, однако это не отменяет тот факт, что существующие фрагментированные подходы неэффективны по своей сути.

Открытый, гибкий подход, обеспечивающий как общий пользовательский интерфейс для основных задач, так и простоту интеграции специализированных инструментов, предоставляет инженерам лучшее из обоих миров. Это путь, которым идет *Siemens* со своей платформой *Simcenter 3D*, предлагающей ряд ключевых преимуществ.

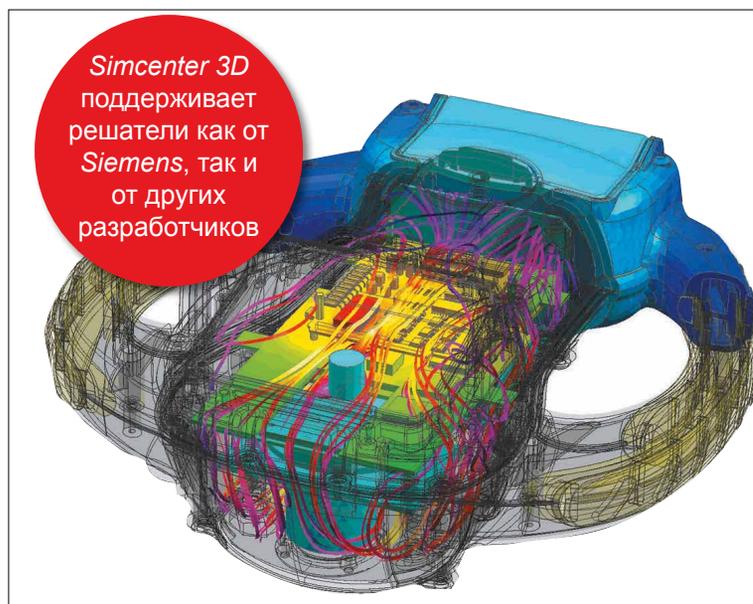
Рассмотрим эти преимущества подробнее.

1. Открытость для интеграции

Если компания уже использует *Siemens NX* в качестве *CAD*-системы, то внедрение *Simcenter 3D* даст ей масштабируемую платформу, удовлетворяющую потребности специалистов всех областей – конструирования, анализа и симуляции. В основе *Simcenter 3D* лежит платформа *NX*, поэтому обеспечивается бесшовная интеграция с *NX CAD*.

Компании, которые используют *CAD*-системы сторонних разработчиков, могут развернуть *Simcenter 3D* как отдельную *CAE*-платформу для своих расчетных задач; при этом они смогут пользоваться преимуществами синхронной технологии (*Synchronous Technology*) для модификации геометрии, импортированной из любой *CAD*-системы, без необходимости знать основные параметры (замысел конструктора) и историю того, как создавалась *CAD*-модель. Кроме того, *Simcenter 3D* поддерживает ассоциативные связи *CAE*-моделей с исходной геометрией, что позволяет быстро выполнять итерации при модификации *CAD*-моделей.

Помимо этого, *Simcenter 3D* поддерживает использование сторонних решателей (*non-Siemens solvers*) без необходимости трансляции – в том числе *MSC Nastran*, *Abaqus*, *ANSYS*, *LS-Dyna*. Инженер работает на родном для решателя языке,



который представлен в пользовательском интерфейсе. Это дает ему больше уверенности, ведет к уменьшению количества ошибок трансляции и быстро освоению работы в *Simcenter 3D*. Более того, заказчики могут интегрировать в среду *Siemens* решатели своей собственной разработки.

2. Повышенная эффективность

Наличие интегрированного рабочего процесса в комбинации с общим пользовательским интерфейсом облегчает инженерам-расчетчикам взаимодействие с инженерами-конструкторами для всех дисциплин, поэтому становится возможным автоматизировать расчетные задачи и распределять работу в более широкой объединенной команде. Это устраняет узкие места, повышает производительность труда и ценовую эффективность.

Общий набор инструментов позволяет лучше управлять рабочими процессами, чтобы реагировать на повышенный спрос в отношении той или иной дисциплины. Например, когда это требуется, инженер-прочник может помочь в проведении тепловых расчетов (при наличии некоей памяти), и наоборот.

При наличии *Simcenter 3D* все сделанные на стороне *CAD*-системы усовершенствования конст-

когда изменение конструкции необходимо проверить с точки зрения разных характеристик. В среде *Simcenter 3D* это обеспечивается простым каскадированием изменений с помощью автоматической передачи данных, регенерации сетки (*remeshing*) и получения новых результатов. У компаний, которые используют разрозненные инструменты, такая верификация зачастую выливается в трудоемкий процесс, требующий значительных усилий по пересозданию *CAE*-моделей. Каждое изменение модели делается независимо для каждой дисциплины, а это еще больше тормозит работу.

3. Прямая коллаборация

Использование *Simcenter 3D* дает компаниям большее понимание междисциплинарного взаимодействия для всего процесса проектирования и расчетов, что обеспечивается с помощью интегрированной последовательности решения задач линейного и нелинейного анализа прочности, динамического, кинематического анализа, долговечности, расчета изделий из композиционных материалов, акустических, тепловых и гидрогазодинамических расчетов, а также путем исследования задач, сопряженных по физическим процессам, – и всё это в единой среде.

Как это работает на практике? Например, возможности расчета сложных акустических задач обычно необходимы высококвалифицированным специалистам. Платформа *Simcenter 3D* позволяет этим инженерам работать в общей среде со своими коллегами, которые выполняют больше *CAE*-работ общего характера, что делает взаимодействие более эффективным, поскольку имеет место совместное использование моделей, результатов и другой информации.

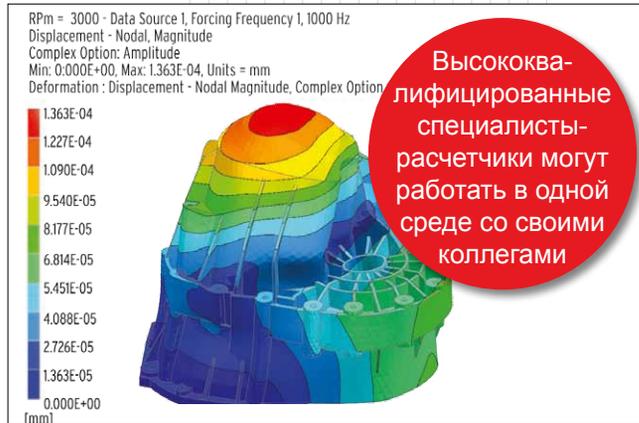
Многим компаниям по-прежнему будут нужны специализированные *CAE*-инструменты, ориентированные на их продукцию или отрасль. Платформа *Simcenter 3D* не только предоставляет им аналогичную функциональность, но и позволяет использовать существующие средства. Широкий охват различных дисциплин численного



Платформенный подход позволяет интегрировать множество расчетных технологий

рукции обычно сразу же становятся доступными для использования в рабочем процессе численного моделирования. Например, новая возможность объединенного геометрического моделирования (*Convergent Modeling*) в *Siemens NX* упрощает работу с фасетной геометрией, полученной в результате сканирования или топологической оптимизации, – как если бы это была обычная геометрия. Это ускоряет процессы проектирования и напрямую увеличивает расчетные возможности *Simcenter 3D* по оптимизации конструкции деталей, предназначенных для *3D*-печати.

Применение общего набора инструментов для разных дисциплин бывает очень полезно,



Высококвалифицированные специалисты-расчетчики могут работать в одной среде со своими коллегами

RPM = 3000 - Data Source 1, Forcing Frequency 1, 1000 Hz
 Displacement - Nodal, Magnitude
 Complex Option: Amplitude
 Min: 0.000E+00, Max: 1.363E-04, Units = mm
 Deformation: Displacement - Nodal Magnitude, Complex Option

1.363E-04
 1.227E-04
 1.090E-04
 9.540E-05
 8.177E-05
 6.814E-05
 5.451E-05
 4.088E-05
 2.726E-05
 1.363E-05
 0.000E+00 (mm)

моделирования в *Simcenter 3D* означает реальную способность этой платформы вбирать в себя инструменты для многих рабочих процессов, оставляя при этом минимально необходимое количество специализированных (и, как следствие, более дорогих) инструментов высокого уровня.

4. Гибкое лицензирование

Помимо прочего, *Simcenter* обеспечивает экономию затрат за счет гибкой модели лицензирования, основанной на ценности конкретного программного решения для заказчика. Это позволяет решению расти и эволюционировать вместе с изменениями рабочего процесса компании, которая может масштабировать его в соответствии со своими потребностями, не тратясь на неиспользуемые лицензии и получая доступ к новым функциям.

Согласно этой модели, компании для запуска конкретного приложения могут использовать жетоны (*Tokens*). В активном состоянии решение, исходя из его стоимости, потребляет больше или меньше жетонов. Неиспользованные жетоны можно применять для запуска других приложений. В крупных компаниях набор жетонов может применяться так, чтобы каждый пользователь получил доступ ко всей функциональности, которая ему нужна. А поскольку со временем направленность бизнеса может смещаться, какое-либо конкретное приложение будет использоваться реже, то при таком подходе компаниям не придется тратить деньги на незадействованные лицензии.

В результате общий объем затрат будет меньше, чем в случае приобретения отдельных лицензий. Эта

Что такое *Simcenter 3D*?

Платформа *Simcenter 3D* представляет собой унифицированную среду для коллективного использования различных дисциплин инженерного анализа, тесно интегрированную с *CAD*-средой и призванную обеспечить инженерам и специалистам-расчетчикам более продуктивные рабочие процессы и согласованные результаты при решении самых сложных задач оптимизации эксплуатационных характеристик новых изделий.

Simcenter 3D предоставляет лучшие в своём классе возможности подготовки геометрии на основе синхронной технологии (*Synchronous Technology*) и численного моделирования, включая анализ прочности, динамический, кинематический и усталостный анализ, расчеты изделий из композиционных материалов, акустические, тепловые и гидрогазодинамические расчеты, а также возможность проводить исследования сопряженных физических процессов и оптимизационные расчеты.

Платформа инкорпорирует проверенные *CAE*-инструменты и технологии, включая *NX Nastran*, *SDRC I-deas*, *NX CAE*, *LMS Virtual.Lab* и *LMS Samcef* для того, чтобы дать пользователям открытую, масштабируемую и расширяемую среду для *3D CAE*, связанную со средствами проектирования, *1D*-расчетов, испытаний и управления данными.

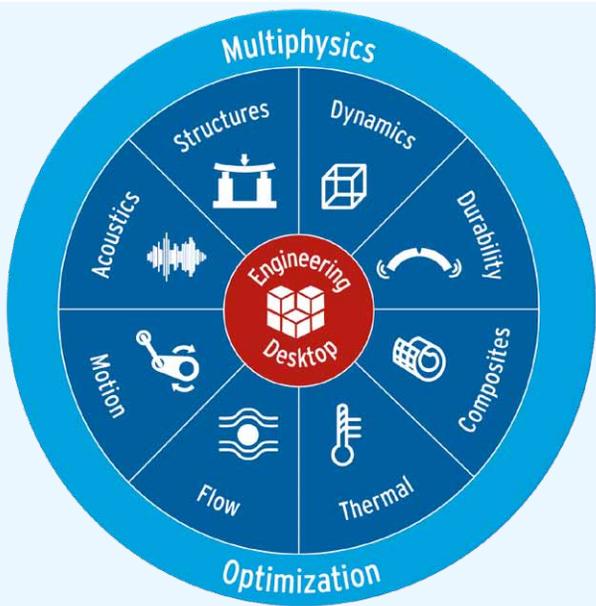
Платформа *Simcenter 3D* предлагается как отдельная (самодостаточная) среда моделирования, но может также поставляться как интегрированное приложение в среде *NX CAD*.

Наконец, *Simcenter 3D* – это открытая и расширяемая среда, которая поможет вам лучше использовать другие существующие системы и инструменты *CAE*. Это решение работает со многими форматами *CAD* и не зависит от решателей. Платформа *Simcenter 3D* позволяет подготавливать *CAE*-модели для встроенных и для стандартных отраслевых солверов, а также включает в себя специализированные инструменты обработки результатов.



модель лицензирования предоставляет эффективный по затратам и простой для масштабирования подход к использованию *Simcenter 3D*, уменьшающий риски и помогающий пользователям в полной мере исследовать функции и возможности по всем дисциплинам и видам анализа, которые поддерживает эта платформа.

Консолидированный подход ускоряет процесс разработки и улучшения изделий



Преимущества при использовании *Simcenter 3D*:

- ➔ уменьшение общего времени моделирования за счет интеграции геометрической и расчетной моделей;
- ➔ ускорение итерационных циклов при изменении конструкции, благодаря ассоциативной связи CAD- и CAE-моделей;
- ➔ легкость в изучении, общая платформа для всех конструкторов, обычных расчетчиков и экспертов;
- ➔ упрощение рабочих процедур;
- ➔ повышенная точность результатов, благодаря проведению сопряженных междисциплинарных расчетов;
- ➔ усовершенствованный процесс моделирования работы изделия с использованием интеллектуальных технологий моделирования и настроек решателей;
- ➔ гибкая жетонная модель лицензирования, основанная на ценности приложений для заказчика, обеспечивает экономию затрат.

Лидирующие позиции в конструировании — благодаря расчётам

Сегодня платформа *Simcenter 3D* уже обеспечивает коллективную работу, эффективность, производительность при расчетах и экономию затрат у многочисленных клиентов *Siemens PLM Software*. Ниже описаны три примера, демонстрирующие преимущества консолидированного, гибкого подхода, который обеспечивается внедрением системы *Simcenter 3D*; эти преимущества возникают как на уровне отделов, так и всего бизнеса компании.

SIMERA Technology Group

Компания *SIMERA Technology* занимается разработкой машиностроительного оборудования и предоставляет передовые услуги по разработке и расчетам конструкций.

Раньше *SIMERA* использовала автономные программные инструменты *CAD* и *FEA (Finite Element Analysis)* – анализ методом конечных элементов), что требовало осуществлять вручную многократный обмен информацией между командами проектировщиков и расчетчиков. Это был неэффективный процесс, который временами приводил к ошибкам из-за того, что использовались неправильные версии моделей или были ошибки в расчетных моделях.

Чтобы создать единую среду *CAD/CAE*, обеспечивающую повышение качества, эффективности и управляемости данными, компания развернула у себя системы *Siemens NX* и *Simcenter*. Использование *NX* и *Simcenter 3D* позволяет компании *SIMERA* быстро переходить от проектирования к инженерному анализу, а инженеры-расчетчики имеют возможность напрямую или совместно вносить изменения в модель, и немедленно проверять её.

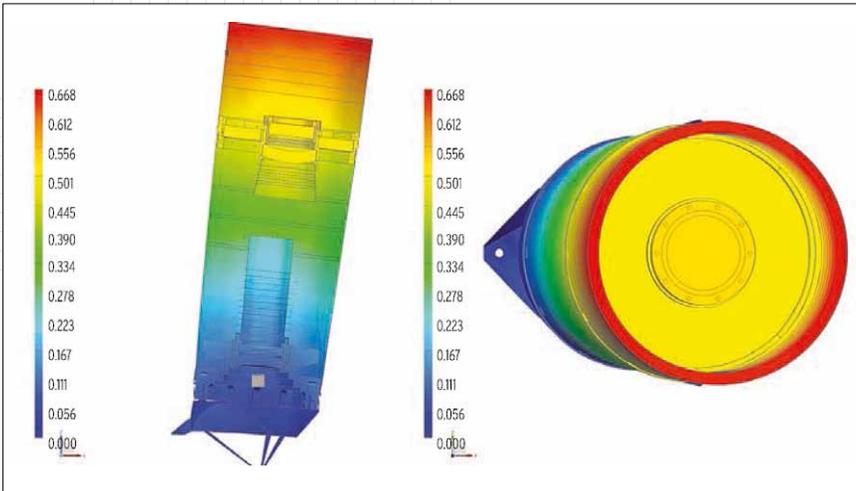
Кроме того, *SIMERA* внедрила систему *Siemens Teamcenter*, чтобы упростить отслеживание и оптимизацию требований для всей расширенной команды заинтересованных лиц.

Инженеры компании *SIMERA* используют интегрированную платформу *NX/ Simcenter* для оптимизации проектов запускаемых в космос прецизионных систем получения изображений с повышенными требованиями к контролю деформации оптической поверхности. Кроме того, элементы конструкции таких систем изготавливаются из армированных углеродным волокном композитов, что вызывает дополнительные трудности для анализа.

Расчетное обоснование поведения этих компонентов требует проверки множества сценариев с различными условиями нагрева и сушки, множества вариантов укладки волокон в слоях композита. Использование систем *NX* и *Simcenter 3D* ускорило этот процесс.



Концепт спутниковой фото-видеокамеры



SIMERA Technology Group предоставляет услуги проектирования и инженерного анализа для правительства, исследователей, производителей промышленного оборудования и товаров массового потребления. В качестве примера можно назвать спутниковые оптические системы, которые требуют контроля деформаций оптической поверхности, во избежание потери качества изображения



Внедрив унифицированное решение **Siemens NX + Simcenter 3D**, компания **SIMERA** смогла интегрировать рабочие процедуры проектирования и инженерного анализа, что повысило эффективность в три-пять раз

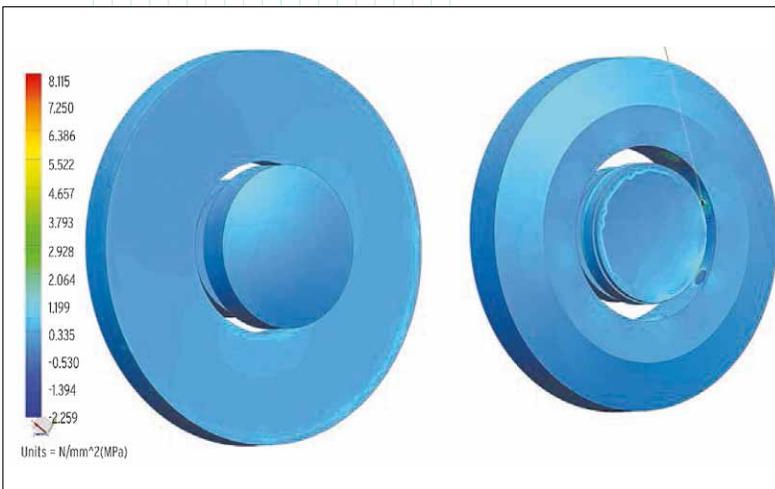
Composites Innovation Centre Manitoba

Некоммерческая организация **Composites Innovation Centre Manitoba Inc. (CIC)** занимается разработкой и коммерциализацией композиционных материалов и технологий. К ним обратилась конструкторская фирма **Motive Industries** и попросила оказать помощь в разработке деталей из армированного волокном пластика для пассажирского автомобиля **Kestrel**.

“Наличие интегрированной **CAD/CAE**-среды значительно повышает эффективность итераций при изменении конструкции”, – говорит **Hennie Roodt**, ведущий инженер **SIMERA**.

По подсчетам компании **SIMERA**, всеохватывающий набор инструментов **Simcenter** повысил эффективность процесса в 3÷5 раз, позволяя исследовать намного больше вариантов конструкции и различных сценариев, как необходимо для получения оптимальных результатов.

Используя возможности систем **NX** и **Simcenter 3D**, компания смогла быстро и успешно помочь заказчику включить в корпус автомобиля экзотические биоволокна (в том числе лён и коноплю). Прежде, до внедрения ПО **Siemens**, инженеры **CIC** применяли множество разных инструментов для подготовки геометрии и анализа композитных конструкций. Такой **CAD/CAE**-подход был неэффективным и зацикленным, поскольку инструменты не были связаны между собой, и любые изменения **CAD**-модели приводили к



Прежде компания **SIMERA** использовала не связанные между собой программные инструменты **CAD** и **FEA**. И хотя сами по себе эти инструменты были эффективными, инженерам приходилось осуществлять обмен информацией между ними вручную, “перекидывая данные через стену”, разделяющую сферы проектирования и инженерного анализа. Этот процесс был неэффективным и временами приводил к тому, что использовались неправильные версии или появлялись ошибки в расчетных моделях



Располагая функционалом *NX* и *Simcenter*, инженеры *CIC* могут брать более сложные проекты и исследовать больше вариантов конструкции; при этом результат их работы клиенты получают в рекордно короткие сроки

необходимости заново подготавливать *CAE*-модель для повторения конечно-элементного расчета.

Проект *Kestrel* требовал частых итераций “геометрия – расчет” для создания легких, но конструктивно прочных деталей. Бесшовная ассоциативная связь геометрических и расчетных моделей, обеспечиваемая связкой *NX/Simcenter*, позволила быстро переносить данные в расчетные модели.

Возможность оценивать за короткий срок большое количество параметров позволила *CIC* максимизировать применение легких композиционных материалов из биоволокон.

“Проанализировав 50 разных конфигураций слоев, мы смогли уменьшить вес компонентов передней части автомобиля с 242 фунтов (109 кг) до 142 (64 кг), то есть на 41%”, – говорит **Alastair Komus**, главный инженер сектора наземного транспорта *CIC*.

Располагая функционалом *NX* и *Simcenter*, инженеры *CIC* могут брать проекты большей сложности и исследовать больше вариантов конструкции; при этом результат их работы клиенты получают в рекордно короткое время.

“Переход на использование систем *NX* и *Simcenter 3D* позволил нам выполнять такие проекты, охватывающие проектирование и инженерный анализ, которые прежде были для нас невозможны. Эффективность в аспекте того, как мы можем вносить изменения в конструкцию и проверять результат, возросла кардинально”, – говорит **Alastair Komus**.

Orbital ATK

Американская аэрокосмическая и оборонная компания *Orbital ATK* (бывшая *ATK Aerospace Group*) – крупнейший производитель твердотопливных ракетных ускорителей и ведущий поставщик военных и гражданских авиационных конструкций, а также спутниковых систем. Одним из важнейших текущих проектов компании является создание по заказу *NASA* усовершенствованного твердотопливного ракетного ускорителя для преемника “Шаттлов” – космической системы *Space Launch System (SLS)*.

Недавно эта компания, уже много лет использующая системы *Siemens NX* и *Teamcenter*, перешла на более интегрированную проектно-расчетную

Обоснования перехода на *Simcenter 3D*



➔ Обоснование для руководства

Руководители компаний должны развивать бизнес-стратегии, чтобы использовать преимущества дестабилизации рынков, которая наблюдается сегодня. Независимо от того, что именно дестабилизирует конкретный рынок – распространение интернета вещей или технология подключаемых изделий, новых материалов и новых производственных процессов, или же новые нормативные требования, – те компании, которые переходят на консолидированную платформу *Simcenter 3D*, могут оперативно реагировать на потребность в лучших, кастомизированных продуктах, поставляемых заказчику в более сжатые сроки.

Консолидированный, централизованный подход к обеспечению инженерного анализа позволяет компаниям быстро перенаправлять свои CAE-ресурсы на самые актуальные процессы по мере необходимости.

➔ Обоснование для IT-службы и технических менеджеров

Служба IT и технический менеджмент могут использовать основанную на ценности для заказчика модель лицензирования *Simcenter 3D* и общие пулы жетонов (*Tokens*), чтобы предоставить объединенной команде инженеров-конструкторов и инженеров-расчетчиков доступ к любым необходимым ей новейшим, лучшим в своём классе программным инструментам, контролируя затраты и обеспечивая работу команды на полную мощь. Возможности *Simcenter 3D* позволяют менеджерам удовлетворять потребности проектировщиков, расчетчиков, которые занимаются обычными видами анализа, а также экспертов CAE-дисциплин, путем предоставления им единого инструмента, обладающего всей необходимой функциональностью, – без необходимости предвидеть их потребности.



➔ Обоснование для CAE-специалистов

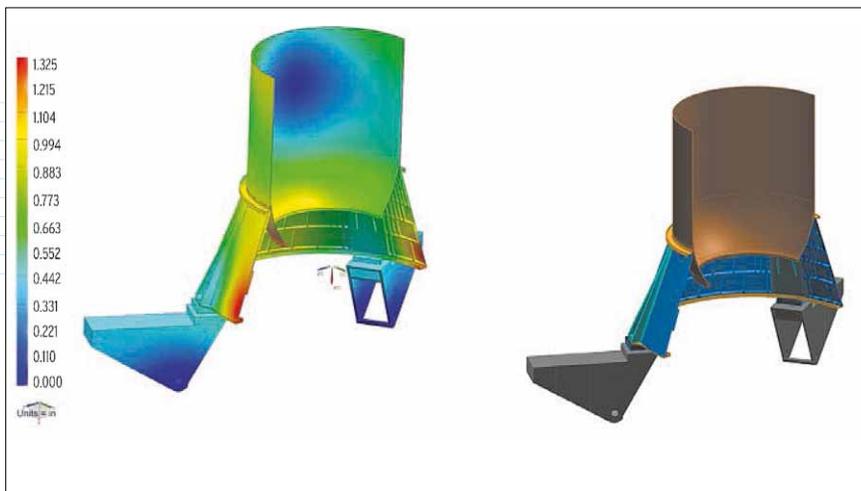
Специалисты-расчетчики нуждаются в средствах совместной работы для решения междисциплинарных задач, им надо говорить на одном языке с инженерами-конструкторами, чтобы иметь возможность посвятить свое время более сложным видам расчетов. Благодаря бесшовной интеграции и консолидированному инструментарию *Simcenter 3D*, конструкторы и расчетчики могут модифицировать геометрию детали независимо от истории её построения и конструктивных элементов, а затем быстро оценивать влияние этих изменений. Инженеры могут быстро формировать и публиковать отчеты о симуляции, делиться результатами; при этом ассоциативные связи между отчетами, файлами результатов, CAE-моделями и версиями CAD-моделей сохраняются.

Кроме того, CAE-специалисты могут уменьшить свою загруженность, предоставляя доступ к базовым возможностям расчетов как обычным расчетчикам, так и инженерам-конструкторам. Это может помочь укоротить очередь запросов и сфокусироваться на более сложных видах расчетов.

➔ Обоснование для конструкторов

Инженерам-конструкторам тоже необходимо работать в тесной связке с инженерами-расчетчиками, вносить свою лепту в процесс расчетов и быстро вносить изменения в конструкцию. Консолидированная структура *Simcenter 3D* упрощает обе задачи. Еще важнее, что консолидированный подход делает возможным быстрое создание и оценку различных вариантов конструкции в намного более короткие сроки и с меньшим количеством переделок. Процесс инженерного анализа может быть завершен быстрее, а обновления моделей можно быстро синхронизировать с изменениями геометрии. Поскольку набор инструментов расчетов стал проще и легче в использовании, проектировщики могут самостоятельно выполнять стандартные виды анализа, особенно когда речь идет о множестве итераций для тестирования различных вариаций конструкции.





Orbital ATK проектирует усовершенствованные ускорители, которые будут иметь большую тягу, и будут использоваться в последующих миссиях Space Launch System. Компания применяет NX CAE для кинематического анализа и прочностных расчетов в интегрированном процессе разработки, что дает уверенность в том, что большие ускорители не повредят конструкции на пусковой площадке.

среду, приняв в качестве стандарта *Simcenter 3D* и *NX Nastran*.

“Теперь наши инженеры будут использовать стандартные приложения, а не то, что им нравится. Это должно уменьшить наши текущие затраты на поддержку множества инструментов с похожей функциональностью и облегчить передачу работы между расчетчиками”, – говорит **Nathan Christensen**, старший менеджер компании *Orbital ATK* по инженерным инструментам и расчетам.



Используя интегрированный набор инструментов *Siemens NX*, компания смогла усовершенствовать процессы проектирования и расчетов, сделав их более эффективными.

“Что действительно хорошо, так это возможность делать модификации силами конструкторов и передавать их в среду *FEA*”, – считает **Ramesh Krishnan**, ведущий инженер в группе процессов и инструментов инженерного анализа. – “Это происходит бесшовно. Сетка обновляется автоматически, и это очень удобно. Кроме того, вы можете поддерживать ассоциативность. Все соединения, которые вы сделали в сборке, остаются в сборке на протяжении всего процесса конечно-элементного анализа. Вам не надо пытаться вносить изменения специально для *FEA*”.

Кроме того, компания обрела уверенность в точности созданных ею моделей. “Мы уверены, что всё, сделанное нами в *NX*, правильно принимается *FEA*-пакетом, и мы анализируем именно то, что надо”, – говорит г-н *Krishnan*.

Интеграция и управление рабочими процессами *CAE* в среде *Teamcenter* дают гарантию в том, что инженеры-расчетчики не будут по ошибке брать для анализа не те детали или конфигурации, а это тоже уменьшает объем ненужной работы.

“Привлечение *CAE*-инструментов уже на ранних этапах разработки изделий сокращает цикл проектирования и позволяет нам сосредоточиться на общей продолжительности этого цикла, а не на продолжительности циклов анализа”, – говорит г-н *Christensen*. – “Мы также считаем, что путем выверенной, стратегически продуманной стандартизации *CAE*-инструментов можно добиться значительной экономии затрат и повысить производительность”.

Заключение

Консолидация *CAD*- и *CAE*-инструментов – это открытый, гибкий подход, который будет иметь решающее значение для компаний, желающих и в будущем оставаться современными и конкурентоспособными.

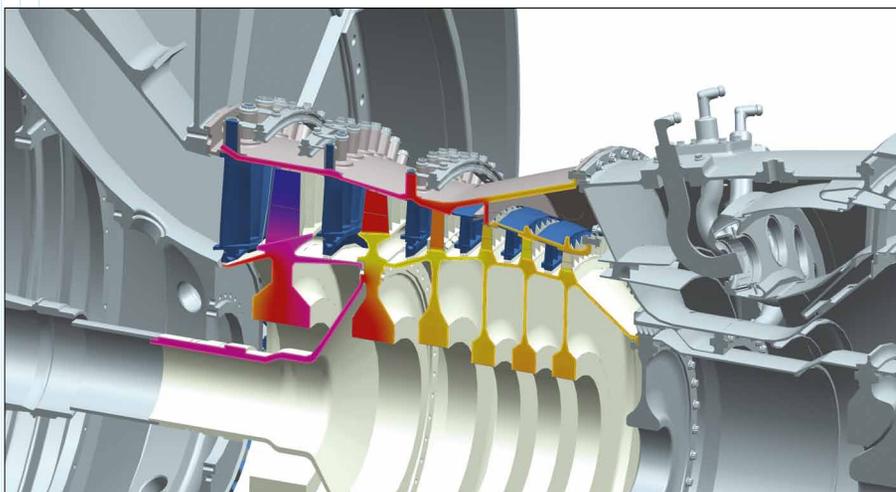
Общий ландшафт жизненного цикла изделий быстро меняется. Появление умных, подключаемых к интернету изделий во всех областях, начиная от подключенных автомобилей и вплоть до умных холодильников и оснащенных сенсорами подсистем в устройствах всех типов, сделало процессы разработки более сложными и более зависимыми от множества типов расчетов и анализа.

Инженерным командам приходится выполнять больше вариантов анализа сложных изделий с механическими, электронными и программными компонентами, изготавливаемых из новых материалов с помощью новых производственных процессов, что вводит дополнительные переменные в задачи анализа.

В ответ, многие компании внедряют разрозненные инструменты проектирования и анализа, что влечет за собой неэффективные процессы передачи информации между CAD- и CAE-системами вручную – в результате теряется драгоценное время, и возможны ошибки из-за использования неактуальных версий и моделей.

Платформа *Simcenter 3D* компании *Siemens* предлагает консолидированную среду, которая позволяет инженерам-конструкторам и инженерам-расчетчикам более тесно сотрудничать, быстрее выполнять множество видов анализа, сокращать циклы итераций при изменении конструкции и повышать качество. Унифицированный, удобный в использовании интерфейс упрощает задачу распределения рабочей нагрузки между отделами для устранения узких мест и высвобождения CAE-специалистов для выполнения сложных видов анализа.

Кроме того, **гибкая модель лицензирования *Simcenter 3D***, основанная на ценности конкретных приложений, помогает снизить затраты за счет исключения расходов на неиспользуемые лицензии и обеспечивает масштабируемость решения по требованию команды инженеров.



Консолидированная среда расчетов *Simcenter 3D* предоставляет возможности предсказательного численного моделирования и проектирования на основе расчетов, которые помогут компаниям удовлетворять потребность своих клиентов в скорейшей поставке хорошо оптимизированных изделий.

Дополнительная информация

Больше узнать о платформе *Simcenter 3D* от *Siemens* можно по ссылке:

www.plm.automation.siemens.com/en/products/simcenter/3d/index.shtml

О преимуществах проектирования, управляемого анализом, можно узнать по ссылке:

www.plm.automation.siemens.com/en/campaigns/simulation-driven-design/index.shtml

Доступ к библиотеке записей вебинаров:

www.plm.automation.siemens.com/en/campaigns/single_topic.cfm?Component=247497&Component-Template=186312