

# NX 5 становится более понятным и эластичным продуктом

Al Dean, Technology Editor (MCAD Magazine)

©2007 Ash Bridge Media LLC

NX 5 – это новейшая версия флагманской CAD-системы компании UGS PLM Software, ставшей недавно подразделением Siemens Automation & Drives. Архитектура NX подверглась полной переработке, что позволило адаптировать и присоединить многие специализированные функции I-deas (CAD-система, полученная UGS при слиянии в 2001 году с компанией Structural Dynamics Research Corporation – SDRC) и создать платформу нового поколения для разработки изделий.

## Интерфейс

С каждым новым релизом NX становится всё в большей степени оригинальным продуктом и всё в меньшей степени несет на себе печать своей истории. При работе над 5-м выпуском этот процесс получил продолжение. Теперь нововведения коснулись пользовательского интерфейса, который еще раз “попал под нож”. Компания старается соответствовать ожиданиям существующих клиентов и в то же время сделать продукт более легким для исследования – так, чтобы и нынешние, и будущие пользователи могли находить новые функциональные возможности без частого обращения к помощи в режиме *online*.

Чтобы достичь требуемого эффекта, команда разработчиков UGS проанализировала вглубь методы интерактивного взаимодействия с системой при выполнении каждой операции и функции вплоть до уровня “гранул”. Затем была проведена классификация команд и функций и разбиение их на составные части, именуемые блоками. После этого каждую команду воссоздали заново с применением этих базовых блоков, а из команд был построен ориентированный на выполнение той или иной задачи (*workflow-oriented*) диалог, который служит путеводителем при выполнении пользователем любой операции.

Теперь для каждого метода ввода информации, задания параметра или выбора опции существует только один блок. В других CAD-системах (включая предыдущие версии NX) в рамках каждой функции имеет место обширный набор вариантов ввода информации, а способ ввода отличается от команды к команде. Что UGS удалось сделать, так это рационализировать подход и освободиться от несоответствий. В результате получилась такая система, что, научившись однажды при решении задачи выполнять ту или иную команду, вы сможете повторно использовать свои знания, применяя любую другую команду (рис. 1).

Диалог с блочной структурой наделен двумя новыми для пользовательского интерфейса свойствами. Во-первых, он организован с контекстной ориентацией на конкретную решаемую задачу, что

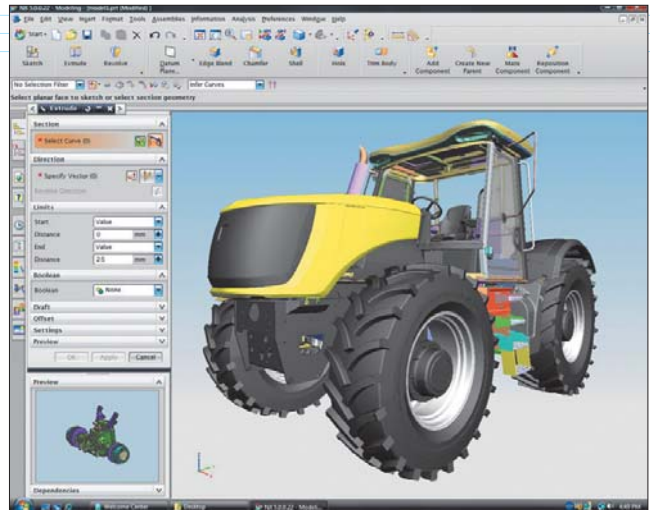


Рис. 1. Новый “блочный” интерфейс NX5 обеспечивает стандартизированный и контекстно-зависимый или ориентированный на конкретную задачу доступ к уточнению операций каждой команды

обеспечивает обратную связь с текущим состоянием процесса. Показаны самые общепотребительные опции команд, чтобы пользователь мог достаточно быстро создавать базовые конструктивные элементы (КЭ). Если же необходим доступ к более сложным опциям и параметрам, то диалог легко расширить. Для расширенного диалога также характерны богатые возможности обратной связи с конкретной решаемой задачей. Так, с помощью цвета и других графических приемов система показывает, что ввод всех необходимых данных завершен (или, пожалуй, более важно, какая информация еще не введена).

Во-вторых, разработчики NX 5 добавили линейку (*The Rail*) над рабочим графическим окном, от которой окно диалога с выполняемыми операциями разворачивается вниз по экрану. Окно диалога может располагаться, где удобно пользователю, а при необходимости его можно свернуть до размеров одной иконки.

Помимо прочего, в пользовательский интерфейс NX интегрирована возможность взаимодействия с системой *Teamcenter*, причем на самом доминирующем месте окна. Теперь хранилище информации *Teamcenter* является полностью доступным в интерактивном режиме с помощью панели *Navigator* (по умолчанию располагается в левой части экрана). Зона, которая традиционно предназначалась для работы с историей построения, деревом сборки и т.п., теперь отведена для доступа к данным,

которыми вы управляете, и для выполнения многих действий общего характера – таких, как поиск информации, взятие данных из хранилища/помещение в хранилище (*check in/check out*), повторное использование стандартных КЭ и деталей и пр.

### Активный цифровой макет (*Active Mockup*)

Помимо улучшения интерактивного взаимодействия пользователя с системой, акцент сделан и на работе с большими сборками. В то время как многие создатели программ бьются над этой проблемой при выпуске каждого релиза, *UGS* эффектно “вытаскивает из рукава туза” – а именно, формат *JT*. Этот облегченный формат для обмена данными является основой процессов управления и визуального отображения во многих организациях. Компания *UGS* обладает многолетним опытом в деле продуктивной обработки огромных и сложных наборов данных. Технология *JT* интегрирована в новейший релиз *NX 5*, что позволяет эффективнее загружать большие наборы данных, работать с ними более удобно и менее проблемно.

Когда система загружает фасетное представление вашей сборки в формате *JT*, это означает, что вся информация, которая не является необходимой в данный момент, “остаётся за бортом” и не влияет на различные манипуляции со сборкой. Когда вы уменьшаете изображение, система “прореживает” данные, убирая мелкие КЭ и детали, что делает эту операцию более эффективной. В отличие от других подобных решений, здесь с фасетным представлением данных можно работать: делать сечения, измерения и выполнять ряд операций с цифровым макетом (*Digital Mockup – DMU*), для которых обычно требуются отдельные приложения. В функционале *Active Mockup* (рис. 2) имеются инструменты для крупномасштабной визуализации, рендеринга в реальном времени, определения в динамическом режиме зазоров между деталями и регистрации столкновений (*dynamic clearance and clash detection*), а также планирования траекторий деталей при разборке (*extraction path*). Ранее такие операции выполнялись в приложении *Teamcenter Visualization*, а теперь эти функции интегрированы прямо в *NX*.



Рис. 2. Активный макет в *NX 5*

### Публикация интерфейса изделия

Еще одно важное нововведение системы *NX* – возможность публиковать (в терминологии управления данными) интерфейс изделия (зоны стыковки). Когда ведется коллективная разработка, часто бывает так, что какие-то ключевые детали или части узлов служат основой для связи, присоединения или установки других. Прочая геометрия, не относящаяся к зоне стыковки, может меняться свободно, в то время как возможность контролировать стыковку деталей реально необходима. Средства *Product Interface Publishing* помогают в определении поверхностей, конструктивных элементов и другой геометрии деталей, которая служит интерфейсом для смежных деталей.

Эту интерфейсную геометрию можно сделать общедоступной (опубликовать) в системе *Teamcenter*, которая является основой *PLM*-среды, предлагаемой компанией. Таким образом, конструкторы, которые работают над смежными деталями или узлами, будут осведомлены об изменениях в этой критичной зоне, а сами изменения будут управляемы.

Особенно необходимо это в том, обычном в наши дни случае, когда к выполнению заказа привлекаются конструкторы со стороны, которые не обладают всей полнотой информации об изделии. Кроме того, поскольку информация о зонах стыковки включается непосредственно в модель изделия, то с помощью средств поиска (*where-used searches*) можно запрашивать соответствующие детали и, таким образом, исследовать эффект от изменения критичных фрагментов.

### Прямое моделирование (*Direct Modeling*)

Складывается ощущение, что на всех мероприятиях для прессы, в которых я участвовал в последнее время, информация о моделировании без использования дерева построения валилась на меня со всех сторон. Часть таких сообщений исходит от поставщиков, активно работающих в этой области (это такие компании, как *IronCAD* и являющаяся стойким приверженцем прямого моделирования *CoCreate*, а также неожиданно выдвинувшаяся *SpaceClaim*). Однако и те разработчики систем, которые безраздельно доверяют “историческому” подходу на основе дерева построений деталей и сборок, теперь предлагают некоторые расширения своих технологий, рассчитывая разрешить присущие этим технологиям проблемы. Можно сказать, что каждый из разработчиков ищет способы, как решать проблемы модификации конструкций, не прибегая к дереву построений.

Итак, что же в этом плане предлагает *UGS*, и как это работает? В *NX 5* введены четыре команды прямого моделирования:

- *Move Face*;
- *Offset Region*;
- *Resize Blend*;
- *Delete Faces*.

Первым делом я собираюсь рассказать об основных идеях, реализованных в этих командах, а затем немного подробнее рассмотреть каждую из них, поскольку знание того, что можно сделать с их помощью, а что нельзя представляется мне важным. В целом, было потрачено много усилий, чтобы сделать отбор обрабатываемых “геометрических элементов” (*geometric features*) более интеллектуальным. В данном контексте под геометрическим элементом подразумевается группа геометрических объектов (*geometry group*), которая описывает проектируемый (или подготавливаемый для программирования обработки) фрагмент конструкции, а не обращение к дереву построения детали.

Многие из представленных на рынке систем “с историей” (то есть, с деревом построения, отражающим историю создания конструкции. – *Прим. ред.*) никогда не могли сделать простым занятием выбор нужного в данный момент фрагмента геометрии. В этом деле пользователь не полагается на дерево построения. Большая часть действий при отборе производится вручную, а выбирать некоторые КЭ и определять их местонахождение бывает довольно трудно.

Чтобы помочь в этом процессе, компания *UGS* предлагает список типов КЭ, которые могут быть распознаны и выбраны (*selection types*). Диапазон возможностей – от одиночной поверхности (*Single Faces*) или их группы (*Multiple Faces*) до поверхностей, продолжающих одна другую (например, объединенных с помощью скругления). Кроме того, распознаются такие КЭ, как рёбра (*Ribs*) и пазы (*Slots*). Имеются и более мощные возможности: распознавание выпуклых (*Boss Faces*) или вогнутых (*Pocket Faces*) поверхностей (рис. 3).

Команда **Move Face** является, пожалуй, самой мощной в наборе. Несмотря на привязку в названии к слову “перемещение”, *Move Face* позволяет делать несколько вещей. Так, можно передвигать грань на определенное расстояние, от точки к

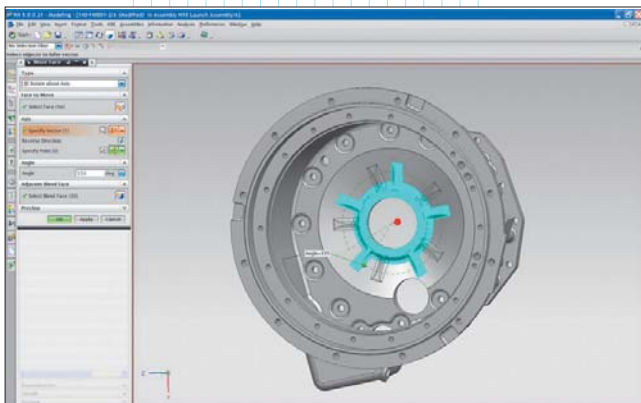


Рис. 3. Предназначенный для отбора геометрии раздел меню (*Selection Intent*) стал значительно более интеллектуальным. Конструктор задает критерии выбора, а система определяет границы и внутренние поверхности, которые соответствуют заданному типу КЭ

точке или же вращать её вокруг одной или двух осей. В любом случае пользователь определяет геометрию, применяя упомянутые инструменты. После этого, в зависимости от задачи, надо выбрать связанную геометрию. Результат выполнения операции заранее отображается в режиме

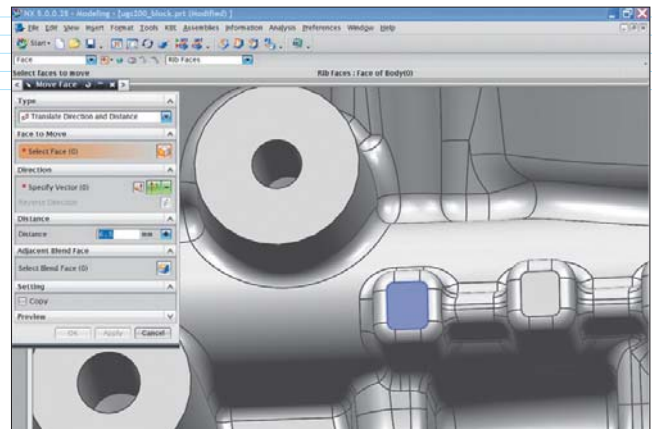


Рис. 4. Выбираем одну грань по правилу *Rib Faces*

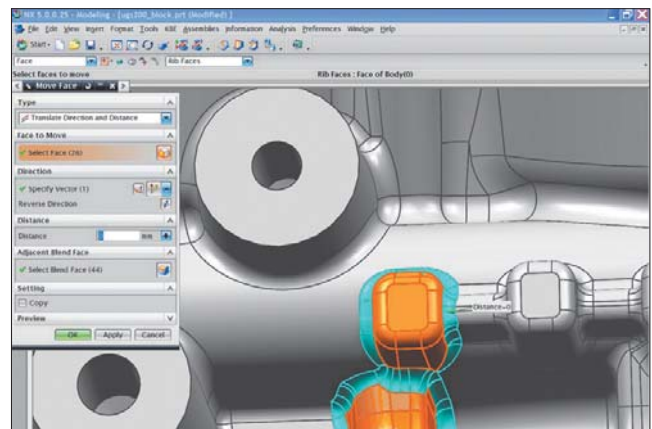


Рис. 5. Система вполне разумно подсвечивает все поверхности вокруг нее

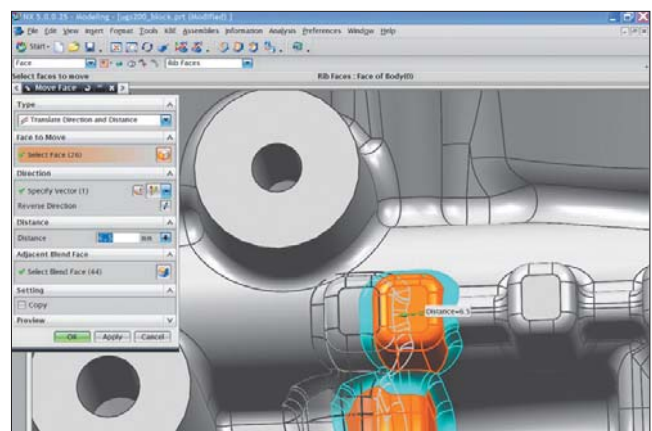


Рис. 6. В режиме предпросмотра отображается новое положение выбранных элементов, а также величина их смещения (обратите внимание на наложившиеся скругления)

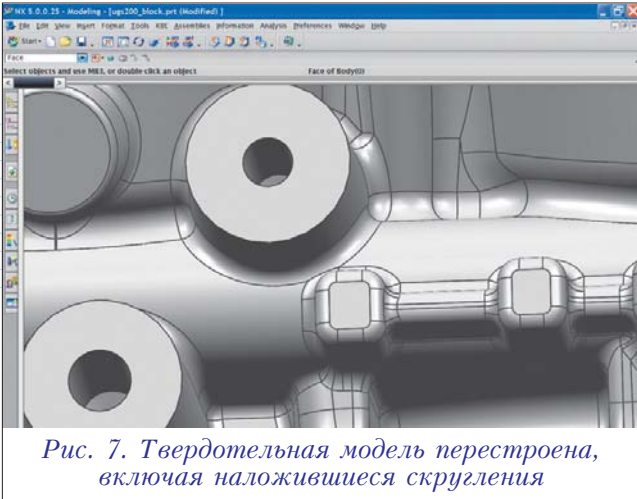


Рис. 7. Твёрдотельная модель перестроена, включая наложившиеся скругления

предварительного просмотра (или не отображается, если операция не может быть выполнена).

Наглядный пример работы команды *Move Face* показан на иллюстрациях (рис. 4÷7).

Другая команда прямого моделирования – **Resize Blend** – позволяет редактировать радиусы скруглений.

С помощью команды **Offset Region** выбирается набор поверхностей, после чего система делает офсетный сдвиг этого фрагмента, продлевая и обрезающая лежащие в основе поверхности, а затем масштабируя фрагмент (увеличивая или уменьшая). К тому же, функция способна подгонять сдвинутый фрагмент к соседним поверхностям, сопрягая края по касательной, если это возможно. Если же нет, то скругления можно создать заново, предварительно удалив командой *Delete Faces*. Команда **Delete Faces** позволяет удалить поверхность, а также (если это возможно), перестроить лежащую в её основе геометрию, продлевая/обрезая или просто передвигая соответствующие границы.

Каждая из этих операций имеет свои ограничения. Например, КЭ можно перемещать только в пределах границ поверхности, на которой он построен. (Такое ограничение будет в любой CAD-системе, поскольку связано с изменениями и в геометрии, и в топологии.)

Интересен способ работы системы с редактируемыми элементами: *NX* добавляет КЭ и заданные опции в конец дерева построений. Таким образом, конструктор получает лучшее из обоих подходов: возможность редактировать деталь, не заботясь об истории построения, а затем использовать преимущества дерева построений, чтобы редактировать КЭ, когда это понадобится.

## Проектирование, управляемое требованиями заказчика

Последняя область, на которую я хочу обратить внимание, является новой для *NX*. Более того, я не видел технологии такого типа ни у одного другого поставщика.

Разработчик изделия обычно руководствуется целым набором требований и предпочтений заказчика.

Как правило, они достаточно абстрактны и не влияют на 3D-модель непосредственно. Это – вводная информация для процесса проектирования, которая лежит вне сферы, поддающейся прямому количественному измерению, в отличие от таких характеристик, как размеры, производительность, прочность и т.д. Итак, если вы рассчитываете иметь 3D-центричную модель изделия, которая включает в себя всю информацию о нём, каким образом вы интегрируете упомянутые сведения в этот набор 3D-данных?

*UGS* связала инструменты управления требованиями в *Teamcenter* с инструментами моделирования *NX*. Это позволяет создать “интеллектуальную” связь между “закулидными” вводными данными и цифровой моделью. Те, кто изучал метод Тагучи (*Genichi Taguchi*), поймут, о чём я говорю. Если вы пройдёте процесс от начала до конца, то увидите, что с помощью различных “боковых ходов” можно перевести в количественные показатели то, что поначалу казалось неформализуемым. Например, если заказчик требует, чтобы изделие выдерживало работу в жестких условиях, это можно связать с величиной механических нагрузок, свойствами материалов и пр.

Инструменты *Requirement Driven Design Validation (RDDV)* позволяют взять требования заказчика, накапливаемые и управляемые в системе *Teamcenter*, установить связи, актуальные в течение всего цикла проектирования, и обеспечить ряд проверок, так, чтобы изменения проекта оценивались на основе данных требований. Это могут быть размеры, массовесовые характеристики, результаты анализа или моделирования процессов (*simulation*). Кроме того, возможны и другие задаваемые пользователем проверки – эта технология, построенная на основе базы инженерных знаний и правил проектирования (формул), доступна в *NX* и является неотъемлемой частью цикла обновления изделия. Таким образом, проверки (их описание хранится в папке *Checks* в структуре детали) запускаются всякий раз, когда вы делаете модификации. Для этого совсем не обязательно иметь *Teamcenter Requirements* – вы можете интегрировать проверки просто на уровне 3D-модели, но в первом случае всё это гораздо удобнее.

## Подведем итоги

Пользовательский интерфейс системы *NX 5* прост и невероятен. Интерфейс – это то, что затрагивает каждого пользователя каждого продукта. При грамотном подходе работа в любой системе может стать намного эффективнее за счет некоторых очень простых и тонких изменений в *UI*. Диалоги на основе блоков операций несут глубокий смысл. В комбинации с контекстно-зависимыми способами отображения команд и мощной обратной связью, это обеспечивает такое положение дел, что для научения пользователю достаточно выполнить задачу только один раз. В дальнейшем полученные знания будут задействованы многократно в разных вариациях. Такой подход исключает двусмысленность, помогает

максимизировать процесс запоминания и уменьшает время на обучение. Всё это делает более эффективной ежедневную работу как продвинутых пользователей, так и тех, кто применяет NX 5 от случая к случаю.

Инструменты прямого моделирования, добавленные в этой версии, особенно интересны с точки зрения редактирования чистой геометрии. Большинство поставщиков ПО пытаются реализовать это. Некоторые создают целые наборы продуктов, другие решают фундаментальные проблемы моделирования с сохранением дерева истории построений. UGS посмотрела на то, что делают другие, и добавила свой собственный виток.

Прямое моделирование лучше всего подходит при внесении небольших модификаций в проект – таких, которые меняют геометрию, а не топологию. Те же самые правила относятся и к набору инструментов NX 5. Если вы хотите сделать серьезные изменения в геометрии, вам всё же придется редактировать дерево построения, но для небольших правок в проекте *Direct Modeling* – просто идеальный инструмент. Наиболее интересно здесь то, что эти правки фиксируются в дереве построения и могут быть отредактированы с его помощью. Таким образом, вы получаете лучшее из обоих миров. Конечно, большей частью эти инструменты послужат для незначительной модификации унаследованных данных в собственном хозяйстве (наследство *Unigraphics* и *I-deas*), но это будет полезно для многих.

Другая интересная для меня ключевая область – интеграция процессов, которые ранее требовали отдельных приложений и навыков. Новые инструменты активного цифрового макета (*Active Mockup*) созданы на основе опыта работы с продуктами *EAI/Teamcenter Visualization* и встраивают их в ядро системы *Product Definition*. Цифровой макет – наиболее общая стадия отображения в цикле разработки продукта. При этом

надо приложить усилия для того, чтобы подготовить данные проекта к использованию в отдельном приложении. *Active Mockup* применяет эту концепцию к интегрированному набору инструментов для проектирования в реальном времени. Огромные наборы данных, включая и данные сторонних разработчиков, обрабатываются с легкостью. Формат *JT* здесь служит основой набора технологий *NX*, устраняя необходимость организации отдельных потоков документооборота для обмена информацией.

Изучение того, что *UGS* предлагает в отношении вызовов, стоящих перед самыми продвинутыми пользователями, показывает продвижение в нескольких областях. Многие из нововведений касаются документооборота, особенно когда мы имеем дело с проектами, разрабатываемыми командой. Возможности контроля, управления и публикации, предоставляемые средствами *Product Interfaces*, позволяют потенциально решить многие проблемы географически рассредоточенных или зависящих от поставщиков организаций.

Помимо прочего, в *NX 5* были обновлены *CAM*-средства, инструменты для стайлинга, моделирования процессов и анализа. К сожалению, у нас нет места, чтобы обсудить это подробно. То, о чём удалось рассказать, должно показать, что ***NX* – это продукт, развивающийся феноменальными темпами.** До настоящего времени большая часть усилий компании шла на слияние систем *Unigraphics* и *I-deas* в единую среду, но по *NX 5* уже видно, что труд этот уже близок к завершению, и что команда разработчиков начала работать на новом уровне, опираясь на огромную базу накопленных знаний. Короче говоря, я весьма впечатлен объемом новаторских идей в этом релизе, а также тем, что разработчики сумели оглянуться назад, на некоторые узкие места и фундаментальные проблемы, и очень осмысленно взялись за них. ☺



**BALTIC PLM Solutions**

Авторизованный дистрибьютор  
компании **Siemens PLM Software (UGS)** в странах Балтии

Решения для всех этапов ЖЦИ (PLM):  
**CAD, CAM, CAE, DNC, PDM**

поставка  
запуск  
обучение  
поддержка  
обновление

**NX SOLID EDGE FEMAP TEAMCENTER**

**SIEMENS**

**BALTIC PLM Solutions**  
Ул. Апузес 18, LV-1046,  
Рига, Латвия  
Тел.: (+371) 67 40 9335  
Факс: (+371) 67 40 9336  
e-mail: info@plmsolutions.lv  
www.plmsolutions.lv

Представительство  
в Литве и Латвии:  
Colla, SIA  
Тел.: (+371) 67 40 9342  
Факс: (+371) 67 40 9346  
e-mail: ivo@colla.lv  
www.colla.lv

Представительство  
в Эстонии:  
Pro-Step, OU  
Тел.: (+372) 680 30 60  
Факс: (+372) 680 30 65  
e-mail: prostep@pro-step.ee  
www.pro-step.ee