

T-FLEX CAD 11: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Василенков Андрей

ЗАО «Топ Системы»

Российская компания «Топ Системы» представила новую, 11-ю версию популярной программы T-FLEX CAD — главного компонента комплекса программных продуктов T-FLEX CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM. Система постоянно развивается на протяжении уже 15 лет, и в этой статье мы расскажем читателям о том, что же нового и полезного они получают сейчас, выбрав новейшую T-FLEX CAD 11 в качестве системы для проектирования. В данной публикации сделан краткий обзор новых функций, возможностей и улучшений 11-й версии. Среди них есть новые команды и инструменты для трехмерного моделирования и работы с чертежами, комплекс доработок для дальнейшего повышения удобства пользовательского интерфейса, расширенные средства параметризации, новые механизмы для упрощения работы со сборочными 3D-моделями и чертежами, усовершенствованные внутренние алгоритмы, повышающие общую производительность и надежность системы.

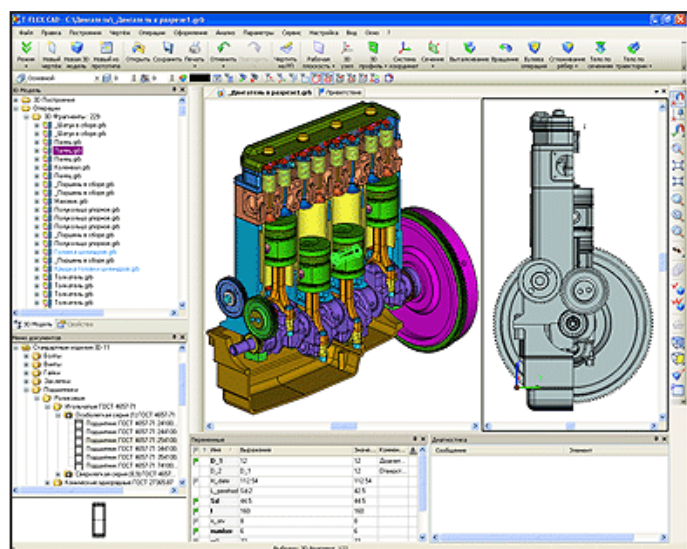
Изменения в пользовательском интерфейсе

Большое внимание при разработке T-FLEX CAD 11 было уделено доработке пользовательского интерфейса, который стал более элегантным и современным. Существенно повышена его эргономичность, увеличено свободное пространство на экране для выполнения основных задач. Система получила новый, современный стиль оформления. Разработаны новые полноцветные иконки команд, имеющие два размера (16x16 и 24x24 мм), что позволяет пользователю одинаково комфортно работать при большом и среднем разрешении экрана на современных мониторах.

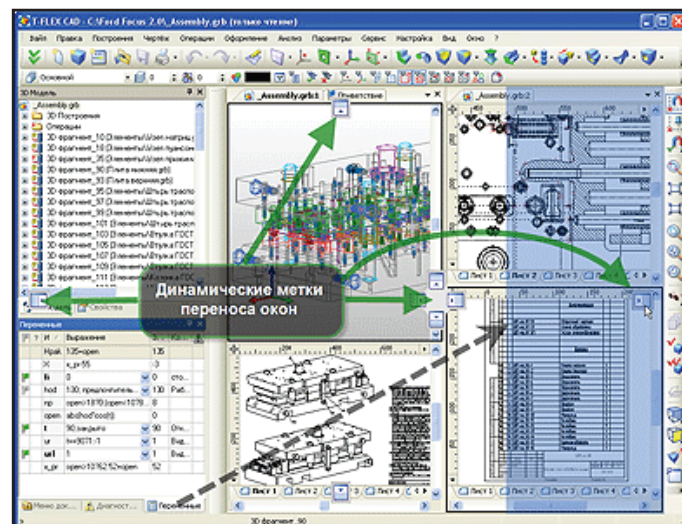
Основным элементом управления системой ста-

ла новая главная панель, обладающая богатыми возможностями. Она имеет заранее предустановленные наборы команд, которые могут выводиться по желанию пользователя или активироваться системой автоматически в зависимости от текущей решаемой задачи и настроек системы. Наборы главной панели ориентированы на решение различных задач: черчение, 3D-моделирование, анализ, черчение на рабочей плоскости, операции с листовым металлом, редактирование спецификаций и т.д. Также дополнительные приложения, установленные для совместной работы с T-FLEX CAD, могут загружать свои собственные наборы. К примеру, приложение T-FLEX ЧПУ при загрузке автоматически добавляет нужные наборы с иконками-кнопками для работы с основными функциями приложения. Пользователь может включить подписи под кнопками на главной панели. Это удобно в период знакомства с системой или при работе на экране с большим разрешением. Некоторые кнопки команд в служебных панелях системы сгруппированы в выпадающие меню по принципу схожести выполняемых функций. При нажатии в правую часть кнопки такой группы динамически возникает новая панель, в которой уже можно выбрать нужную команду. Это экономит рабочее пространство и более удобно организует рабочее место пользователя.

Пользовательский интерфейс системы теперь имеет дополнительные возможности по настройке. Среди них — редактирование изображения кнопок, отображение текста подсказки непосредственно на кнопке, настройка состава текстового меню, редактирование текста меню, перенос пунктов меню в панели, скрытие редко используемых пунктов



Новый интерфейс T-FLEX CAD 11



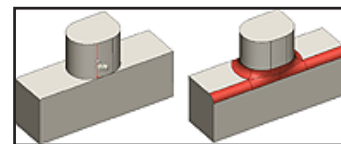
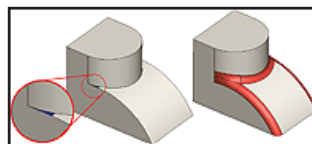
Управление служебными окнами

меню, создание собственных команд пользователя. Команды пользователя могут использоваться для запуска макросов, приложений, открытия документов, открытия окон папок и библиотек, для работы с файлами.

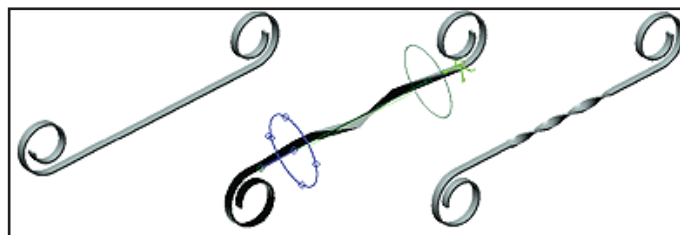
Механизм размещения служебных и рабочих окон стал более удобным. Новые способы группировки позволяют оптимально организовать необходимое окружение. При перетаскивании служебных окон возникают динамические метки, помогающие задать их новое расположение. При подведении курсора с перемещаемым окном к метке появляется предварительное изображение его нового положения в виде прозрачного прямоугольника.

В системе появился встроенный редактор иконок документов. Он позволяет создавать и редактировать иконки для файлов чертежей и моделей. Эти иконки отображаются в списках меню документов и библиотек, в проводнике, заголовке окна документа и т.д. Редактор иконок поддерживает разные форматы и глубину цвета иконок, импорт/экспорт изображений из различных растровых форматов, а также автоматическое создание иконок по изображению на чертеже или в окне 3D-изображения.

При старте системы на экране появляется новое окно «Приветствие». Оно содержит список недавно открытых документов, список прототипов для создания новых документов, а также окно с полезными для пользователя ссылками. Для помощи начинающим пользователям в освоении системы разработано интерактивное учебное пособие. Оно представляет собой набор тематических уроков с примерами и видеороликами, которые ознакомят пользователя со всеми функциями и научат его работать с основными инструментами системы. Чтение уроков может осуществляться в отдельном справочном окне одновременно с работой в системе T-FLEX CAD. Таким образом, пользователь может самостоятельно повторять в системе каждый шаг урока.



В новой версии T-FLEX CAD старые операции выполняются лучше



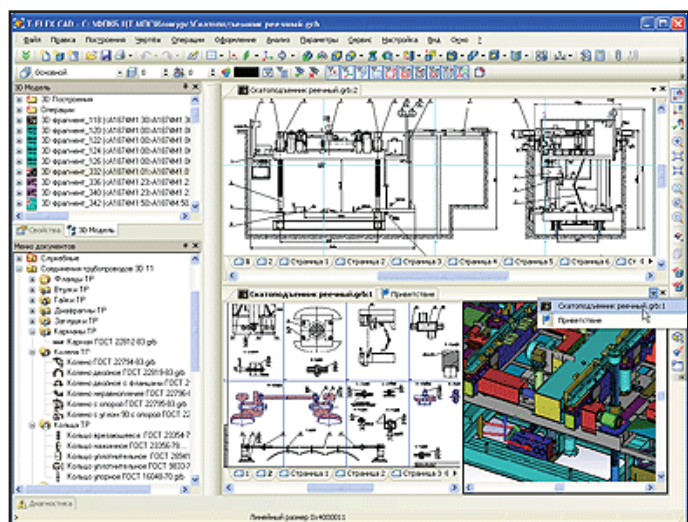
Пример использования операции «Масштабирование/Скручивание»

Изменения в командах 3D-моделирования

В системе T-FLEX CAD 11 используется новейшая версия известного геометрического ядра Parasolid 19 добавлены новые функции, а также усовершенствованы алгоритмы выполнения различных операций. Улучшена обработка сложных частных случаев в ряде операций. Например, функция Y-сглаживания теперь позволяет строить скругления в зоне, где присутствуют мелкие грани, исчезающие при сглаживании, или ребра, излишне дробящие поверхность сглаживания. В более ранних версиях это могло мешать построению операции.

В системе появилась новая группа команд для трехмерного моделирования, позволяющих выполнять изменение исходной формы твердых или листовых тел различными способами деформации. Общим для этих команд является метод получения результата. На основе параметров, задаваемых пользователем явно или при помощи специальных манипуляторов, в изменяемом теле формируется внутренняя функция, производящая деформацию поверхностей тела. В момент задания исходных данных действует предварительный просмотр результата, помогающий оценить правильность задания параметров операции. Применение деформирующей функции непрерывным образом изменяет все исходное тело или его часть. Топология деформированной части тела не изменяется, то есть сохраняется прежнее количество граней, ребер и вершин. При необходимости грани и ребра частного вида (плоскости, отрезки, цилиндры, дуги окружностей и т.д.) автоматически заменяются сплайновыми поверхностями и кривыми. Для пользователя доступны четыре операции деформации: «Скульптурная», «Перекос», «Сгибание» и «Масштабирование/Скручивание».

Закон деформации при перекосе задается перемещением в разных направлениях вершин условного параллелепипеда, ограничивающего исходное



Улучшенный механизм управления страницами и рабочими окнами документа



Три режима работы скульптурной деформации:
односторонний, двухсторонний и симметричный

тело. Перемещение вершин может осуществляться вдоль любой из координатных осей системы координат, вдоль ребер ограничивающего параллелепипеда либо по диагоналям граней ограничивающего параллелепипеда. Скульптурная деформация позволяет определить регулярную сетку точек на одной из граней ограничивающего параллелепипеда, который рассчитывается относительно выбранной системы координат. Любая из точек или целая группа точек на этой сетке могут быть перемещены относительно исходного положения на заданную пользователем величину. В результате перемещения точек сетки плоская грань условного ограничивающего параллелепипеда преобразуется в пространственную сплайновую поверхность, которая и формирует требуемый пользователю закон преобразования тела. Операция «Масштабирование/Скручивание» позволяет задать масштабы и углы закручивания в промежуточных сечениях вдоль оси выбранной системы координат. Также в этой команде можно растягивать или сжимать область деформации в направлении выбранной оси деформации. Таким образом можно удлинять или укорачивать участки тел.

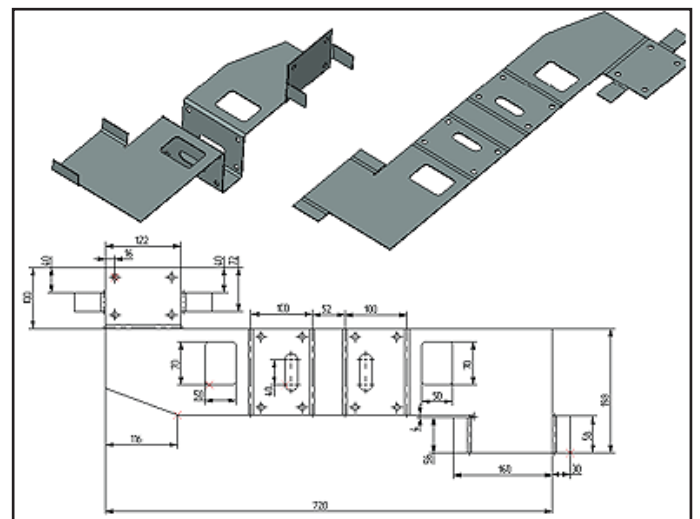
Новая операция «Сгибание» позволяет согнуть выбранное тело относительно выбранной оси на заданный угол.

Улучшения проведены и в базовых командах для 3D-моделирования, таких как «Выталкивание», «Вращение», «По траектории», «Трубопровод», «Гибка» и др. В 11-й версии T-FLEX CAD появилась возможность мгновенного просмотра результата для указанных операций. Теперь при выборе

исходных элементов и при изменении параметров просмотр может автоматически пересчитываться и обновляться на экране. При этом учитываются свойства заданного в операции материала, что делает работу более удобной и экономит время пользователя. Проведена работа по оптимизации генерации 2D-проекций. В ряде случаев удалось добиться ощутимого сокращения времени и вычислительных ресурсов, требуемых для их создания и обновления. В режиме создания местных разрезов теперь можно учитывать нестандартный тип линий изображения, ограничивающих зону разрыва. Линии изображения могут иметь тип, задающий непрямолинейную геометрию (например, зигзаг или волнистая линия). Сечения или разрезы теперь можно создавать на основе 2D-вида с разрывами на исходной проекции. При создании чертежей для разогнутых моделей из листового металла система автоматически создает проекции осей сгибания.

В новой версии пользователь может настроить представление дерева модели для вывода дополнительной информации об объектах модели. Теперь система может показывать такую информацию, как время, затраченное компьютером на пересчет операции, объем геометрических данных объекта в памяти и объем данных, требуемых для его прорисовки. Для работы со сборочными моделями удобной является информация о наименовании и обозначении компонентов сборки, которая используется в спецификациях.

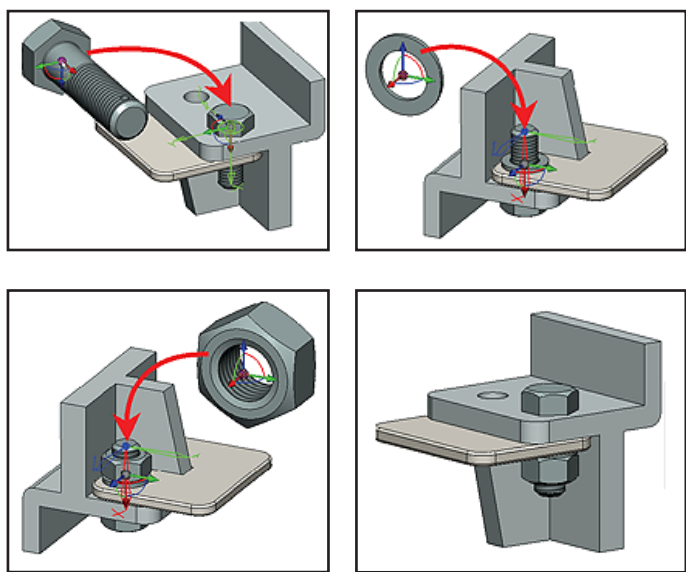
Такая настройка позволяет не только видеть дерево модели в удобном для пользователя виде, но и производить оптимизацию 3D-модели по скорости пересчета и объему занимаемой памяти. В дереве модели также появилась возможность дополнительной группировки и размещения тел и операций в отдельных папках, например по логическому признаку.



Новая функция 2D-проекции — автоматическое проектирование осей сгиба

Работа со сборками

Проведены значительные доработки в командах вставки и редактирования 2D-фрагментов. В управлении командой изменения коснулись окна свойств, работающего в прозрачном режиме, и диалога для работы с переменными фрагмента. При создании или редактировании фрагмента теперь доступно прозрачное редактирование его переменных посредством клика в поле значения переменной на чертеже. Новый режим динамического редактирования фрагментов повышает наглядность процесса редактирования. При этом предварительное изображение наносимого фрагмента отображается в таком же качестве, как и конечный результат. Появилась возможность задания дополнительных преобразований фрагмента, которые могут уточнять его положение, в том числе с использованием других элементов чертежа. К примеру, при посадке гайки или шайбы на болт в большинстве случаев требуется дополнительное перемещение элемента вдоль оси болта. При этом удобно применять специальные манипуляторы, расположенные в начальной точке фрагмента. После щелчка по манипулятору можно легко задать новое преобразование, перетащив или повернув фрагмент на новую позицию, например до нужной линии чертежа. Автоматическое подтверждение создания фрагмента сразу после ввода точек привязки теперь позволяет ускорить процесс создания простых фрагментов. Проведены доработки в редакторе переменных фрагментов. Появились дополнительные настройки оформления, функции для работы с коннекторами, возможность одновременного изменения переменных для группы выбранных фрагментов.



Работа с 3D-коннекторами: а — клик в коннектор (ребро) отверстия ставит болт на место с подбором диаметра; б — выбор коннектора болта, перемещение шайбы до грани пластины; в — выбор коннектора болта, перемещение гайки до грани шайбы. Параметры резьбы подбираются автоматически; г — готовое болтовое соединение

В контекстном меню при выборе фрагментов появились новые команды, позволяющие копировать значения переменных из одного фрагмента в другие. Это позволяет оперативно переносить значения и выражения для переменных через внутренний буфер обмена.

3D-коннекторы — это новые элементы модели, которые так же, как и у 2D-фрагментов, позволяют автоматически связать внешние переменные для стыкуемых параметрических элементов сборочных 3D-моделей. Это значительно упрощает позиционирование деталей и подбор параметров при проектировании сборок. При привязке фрагмента к коннектору в сборке нужные значения переменных через коннектор автоматически передаются в модель фрагмента, после чего производится ее пересчет. Предварительное изображение фрагмента сразу принимает размеры, соответствующие нужным значениям переменных. Например, нужно надеть на болт М10 гайку М10. При вставке болта в сборку с размером М10 его коннектор автоматически запомнит этот диаметр. При вставке гайки, в тот момент, когда мы наводим курсор на болт, автоматически выбирается нужный коннектор для привязки гайки и значение диаметра болта передается переменной, отвечающей за диаметр гайки. Далее остается только подтвердить создание гайки М10. Коннектор может иметь список ассоциированных элементов. Например, это могут быть грани, ребра или вершины. Такие элементы упрощают привязку при работе в сборке: в момент указания на ассоциированный элемент будет автоматически выбран нужный коннектор. Для поддержки механизма коннекторов в редакторе переменных добавлен ряд новых функций работы с переменными модели.

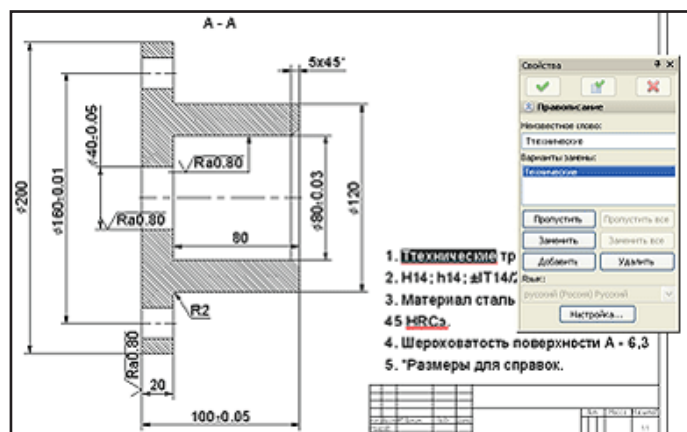
В командах вставки и редактирования 3D-фрагментов произошло большое количество изменений, которые повышают удобство и скорость работы при проектировании сборочных 3D-моделей. Среди параметров 3D-фрагментов появились «Дополнительные преобразования». Это перемещения вдоль координатных осей системы координат, привязки и повороты относительно этих осей. Помимо задания константных значений или переменных можно использовать привязку к геометрическим объектам 3D-модели. Такая привязка дополнительных преобразований может применяться не только как корректирующий, но и как самостоятельный вид удобного позиционирования 3D-фрагмента в сборке наравне с сопряжениями или с системами координат. При использовании сопряжений для привязки фрагментов теперь можно задать ограничения по различным степеням свободы.

Ограничения задаются в виде диапазона, ограничивающего возможность перемещения или поворота относительно каждой из осей целевой сис-

темы координат фрагмента. Данные ограничения учитываются при анимации сопряжений, а также при решении задач динамического анализа. В 11-й версии ликвидировано известное препятствие для коллективной работы со сборочной моделью методом «сверху вниз». При одновременной работе нескольких пользователей над различными компонентами одной сборочной модели теперь не нужен обязательный доступ на редактирование к сборочному документу. Все изменения, внесенные разными пользователями в различные детали, будут автоматически обновляться в сборке по мере сохранения изменений.

Работа с чертежами

Немало изменений порадует пользователей в части системы, ответственной за построение чертежей. Например, доработана команда создания линий построения, в которой повышена наглядность создания различных типов касательных прямых и окружностей. Также добавлены новые типы линий построения, расширены возможности по созданию касательных к сплайнам, окружностям и эллипсам, устранены некоторые ограничения. В контекстное меню для элементов чертежа добавлены команды, позволяющие копировать свойства элементов с одного на другой. При этом можно переносить общие свойства между объектами разного типа на одном чертеже. Для оформления чертежа и более качественной работы с импортированными чертежами появились новые типы размеров. Среди них — угловой размер по четырем точкам, линейный размер по трём точкам, размер-лидер, который позволяет, например, проставлять радиальный размер в месте, где отсутствует дуга окружности из-за недостаточной детализации чертежа. Доработана функция редактирования значений размеров, которая дает пользователю 11-й версии возможность легко связать размеры на чертеже или 3D-модели с требуемыми переменными и при желании самостоятельно организовать управление параметрической моделью при помощи существующих размеров. Для работы с трехмерными чертежами в распоря-



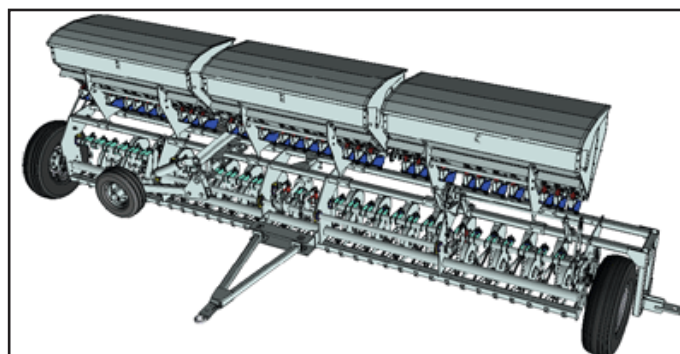
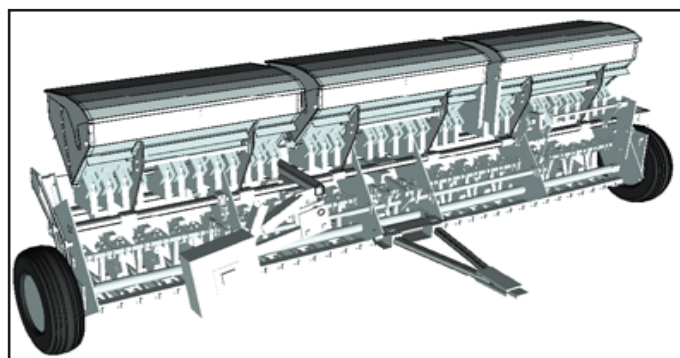
Проверка правописания

жении пользователя имеется большое количество новых типов 3D-размеров.

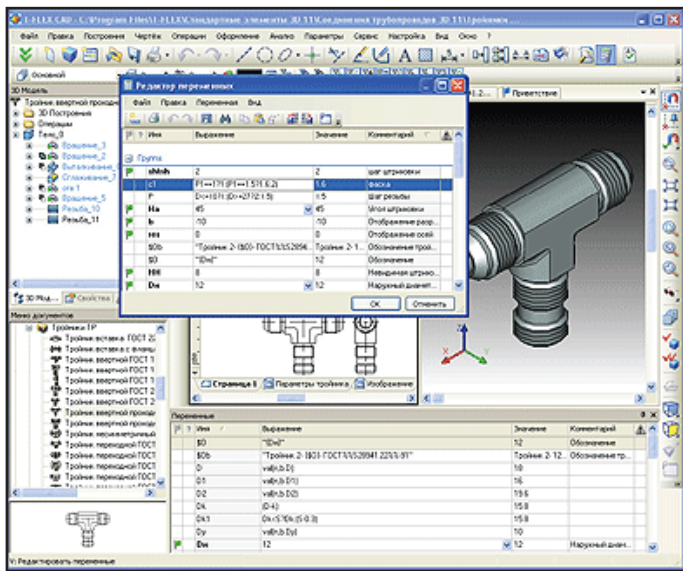
В работе с чертежами также поможет новый механизм пользовательских надписей, который позволяет использовать параметрические фрагменты в качестве изображения для полки надписи. Ряд доработок в командах построения чертежных и выносных видов, вставки и редактирования картинок упростит сценарии их работы и расширит возможности пользователя. Проверка правописания текстов позволит проверять правописание любых текстов на чертеже.

Повышение производительности

Один из основных вопросов, который непрерывно решают разработчики любой серьезной системы, — это повышение скорости и комфортности работы с большими моделями. Благодаря совершенствованию внутренних механизмов по управлению данными в T-FLEX CAD 11 удалось значительно повысить скорость перерисовки больших сборочных документов. Особенно это заметно при работе на компьютерах с мощными графическими платами. В случае работы с очень большими сборками, когда графическая плата не успевает выполнять прорисовку модели с требуемой скоростью, компоненты сборки во время ее вращения или масштабирования рисуются упрощенно в виде параллелепипедов. Требуемая скорость вращения может регулироваться пользователем. Решение о том, в каком виде рисовать тот или иной компонент, система принимает автоматически в зависимости от размеров и сложности компонентов. В сотрудничестве с корпорацией Intel в T-FLEX CAD 11 произведены доработки, позволяющие задействовать механизм



Упрощение прорисовки при работе с большими моделями



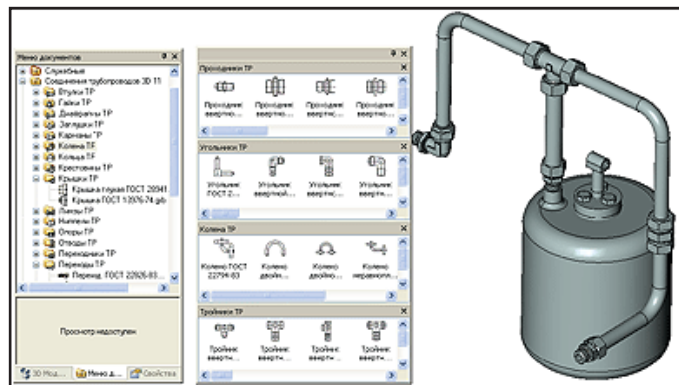
Новое окно редактора переменных

многопоточной работы программы на компьютерах, имеющих многоядерные процессоры, или на многопроцессорных системах. Это дало возможность повысить скорость пересчёта моделей. Многопоточная обработка данных используется при расчете геометрии 3D-операций конечно-элементных сеток в модуле конечно-элементного анализа, а также при работе конвертора документов.

Общие изменения

В системе существенно переработан один из важнейших рабочих инструментов — редактор переменных. В нем появилось множество новых возможностей, среди которых работа с несколькими переменными, копирование и вставка для обмена списками переменных между документами, отмена и повтор действий, новые способы группировки, сортировки и представления списка переменных в редакторе. Повышена комфортность работы со сложной параметрической моделью. Среди постоянно работающих служебных окон в системе появилось окно «Переменные», созданное в дополнение к основному окну редактора переменных. В работе оно полностью прозрачно. Теперь можно изменять переменные, находясь в любой команде. При внесении изменений производится автоматический пересчет чертежа. В редакторе переменных добавлена возможность печати списка переменных.

Существенным улучшением схемы работы с переменными в системе является то, что теперь наличие ошибок в выражениях переменных не препятствует пересчету модели, элементы которой зависят от ошибочных переменных. Это более гибкий механизм устранения возможных проблемных ситуаций.



Новая библиотека для проектирования узлов и соединений трубопроводов

Модернизирован решатель задач конечно-элементного анализа. Доработки связаны с повышением быстродействия и уменьшением затрат памяти при вычислениях. Доработаны алгоритмы экспорта и импорта в форматы IGES 3D и STEP. Импорт моделей и сборок SolidWorks и Solid Edge не требует теперь наличия оригинального приложения. Добавлена возможность импорта файлов Autodesk Inventor с поддержкой сборок. При работе с графическими форматами DWG/DXF поддерживается AutoCAD 2008. Появилась возможность импорта и экспорта в формате Rhinoceros. В стандартную поставку включена новая библиотека «Соединения трубопроводов», содержащая более 200 наименований различных элементов для проектирования трубопроводов, а существующая библиотека «Стандартные изделия», также входящая в поставку, значительно доработана в соответствии с новой функциональностью. Во всех библиотеках используется новый механизм коннекторов. Каждый элемент библиотек может применяться как в чертежах, так и в 3D-сборках.

Заканчивая обзор новых возможностей 11-й версии T-FLEX CAD, хочется сказать спасибо разработчикам и многочисленным пользователям системы, благодаря непрерывной совместной работе которых достигнуты столь замечательные результаты. Вопрос повышения эффективности проектирования постоянно стоит перед руководителями предприятий. В свое время переход от ручного проектирования к САПР привел к определенному росту эффективности проектных работ. Но сегодня уже любая проектная организация имеет в своем распоряжении то или иное специализированное программное обеспечение. Для того чтобы получить необходимое конкурентное преимущество, нужно использовать передовые технологии. T-FLEX CAD 11, безусловно, удовлетворяет самым высоким требованиям, предъявляемым к современному уровню проектирования.