



# t-flex

CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM



## Конструкторская подготовка

### T-FLEX CAD

Полнофункциональная система автоматизированного проектирования, обладающая всеми современными средствами разработки проектов любой сложности. Система объединяет мощные параметрические возможности трехмерного моделирования со средствами создания и оформления конструкторской документации.

# T-FLEX CAD – профессиональная система проектирования

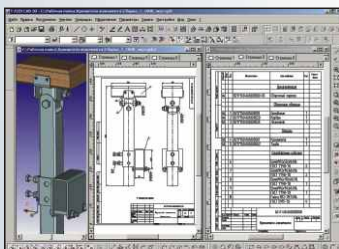
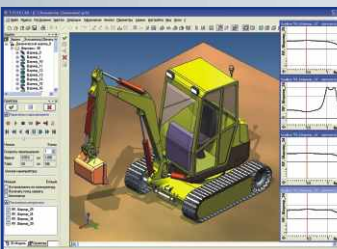
Технические новшества и хорошая производительность системы в сочетании с удобным и понятным интерфейсом делают T-FLEX CAD универсальным и эффективным средством проектирования изделий. Благодаря широкому набору инструментов, T-FLEX CAD является лучшим выбором для решения любых проектных задач. Специалисты по всему миру используют T-FLEX CAD в самых различных отраслях промышленности: общем машиностроении и приборостроении, в аэрокосмической, автомобильной и судостроительной отраслях, а также в проектно-строительных организациях. T-FLEX CAD применяют как при проектировании изделий основного производства, так и при создании всего комплекса необходимой оснастки - штампов и пресс-форм, инструмента и приспособлений.

## Средства моделирования



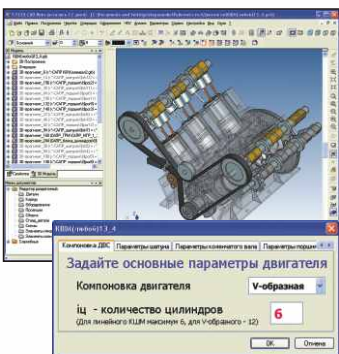
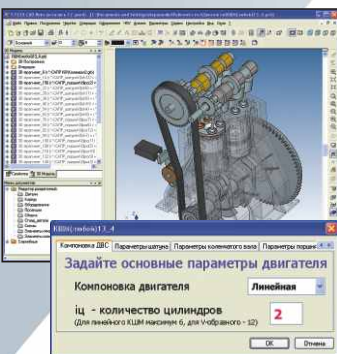
Средства трехмерного моделирования T-FLEX CAD позволяют пользователю легко создавать как простые детали, так и сборочные модели, состоящие из тысяч компонентов. Система основана на известном, проверенном практикой, геометрическом ядре Parasolid®, разработанном компанией UGS. Передовые средства параметрического моделирования позволяют пользователям быстро создавать основную форму детали и легко дорабатывать ее, добавляя как обычные элементы (отверстия, фаски, скругления и др.), так и операции, создающие элементы с более сложной геометрией (тела с параметрическим изменением профиля, сглаживание трех граней, тело по сечениям, уклон граней и др.).

## Единая схема работы



Документ T-FLEX CAD может содержать любые типы объектов, с которыми работает конструктор: чертежи деталей, сборочные чертежи, трехмерные тела и поверхности, из которых состоят детали, трехмерные сборочные модели, многостраничные спецификации и различные текстовые документы, результаты конечно-элементного анализа и др. Для работы с любым документом используется общий набор команд создания и редактирования элементов модели.

## Параметризация и ассоциативность

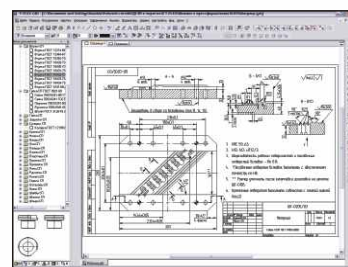
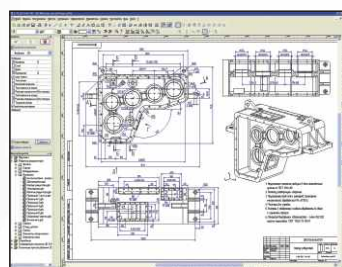


Использование параметризации и адаптивных элементов в T-FLEX CAD значительно упрощает процедуру внесения в модель изменений. Эти функциональные возможности позволяют автоматически распространить необходимые изменения по всему проекту. Любой объект модели может быть связан с любым другим объектом. Управляющие переменные могут быть добавлены на любом этапе работы с моделью для определения численных, текстовых и иных параметров, в том числе видимости объектов, названия детали или имени материала. Переменные могут быть связаны в математические или логические выражения. Значения переменных можно изменять, непосредственно перемещая элементы модели или чертежа, либо задавая их значения в специальном редакторе переменных, или считывая их из внешних файлов баз данных. Возможности параметризации в T-FLEX CAD очень широки, что обеспечивает максимальную эффективность при проектировании моделей с различными исполнениями и набором типоразмеров.

## Параметрическое черчение

T-FLEX CAD позволяет создавать двухмерные чертежи и без наличия трехмерной модели. По сравнению с большинством других систем твердотельного моделирования, T-FLEX CAD обладает более широким набором 2D-инструментов для создания чертежей деталей со сложной геометрией, включая двухмерную параметризацию, поддерживающую неограниченное количество элементов чертежа.

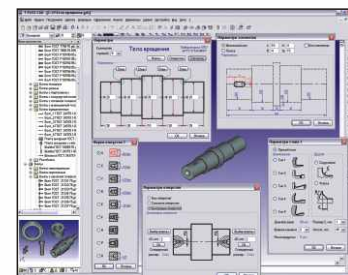
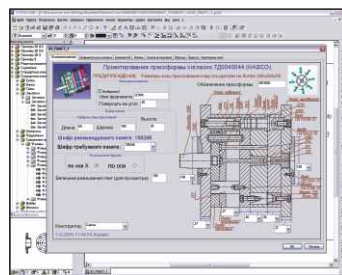
Изменение любого элемента автоматически переносится на связанные с ним элементы. T-FLEX CAD позволяет полностью оформить чертеж, нанося необходимые тексты, размеры, шероховатости, надписи. Пользователь может создавать параметрические чертежи-сборки, используя двухмерные чертежи деталей со сложными параметрическими отношениями. Изменение созданной таким образом сборки может быть полностью автоматическим, не требующим редактирования отдельных компонентов. Это позволяет избежать рутинных действий при модификации проекта.



## Библиотеки параметрических элементов

Вместе с системой T-FLEX CAD поставляется обширный набор библиотек параметрических элементов, куда входят библиотека стандартных элементов, охватывающая более 250 ГОСТов, библиотека конструктивных элементов (отверстия, канавки, элементы валов и т.п.), библиотека элементов схем (гидравлика, пневматика, радиодетали, кинематика и т.п.), библиотека станочных приспособлений и другие. Особенностью T-FLEX CAD является возможность создания и редактирования пользователями библиотечных элементов только средствами самой системы без использования программирования и других специальных средств. Библиотеки элементов поставляются как в двухмерном так и в трехмерном варианте.

## Создание пользовательских диалогов



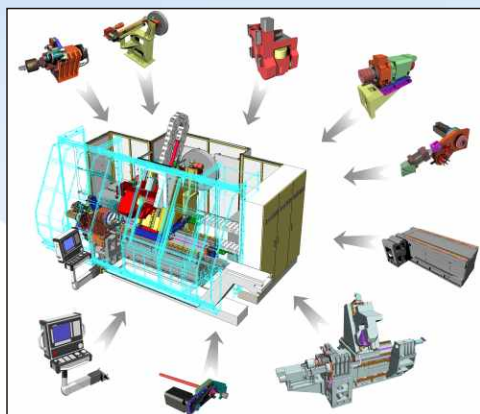
Пользователи T-FLEX CAD могут управлять параметрической моделью очень простым и удобным способом - создавая собственные диалоговые окна непосредственно внутри документа. Эти уникальные возможности не требуют навыков программирования или дополнительного программного обеспечения.

## T-FLEX CAD - инструмент для творческого проектирования

Особенности T-FLEX CAD лучше всего используются инженерами с творческим подходом к проектированию. Наличие простого интерфейса сочетается с гибкостью средств проектирования и возможностями параметризации. Основная цель разработчиков системы заключается в том, чтобы обеспечить пользователям максимально широкие возможности ведения проекта. Система оправдывает свое название - «Total FLEXibility», позволяя существенно повышать эффективность проектирования.

## Моделирование сборок

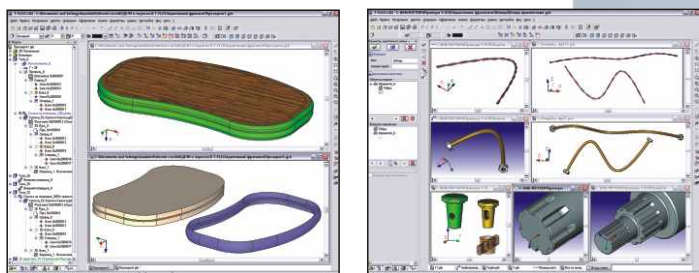
В T-FLEX CAD легко решаются задачи проектирования сборочных 3D-моделей. Пользователь может создавать сложные сборки, состоящие из множества деталей, используя методы проектирования «снизу-вверх» (от детали к сборке), «сверху-вниз» (от сборки к детали) или их комбинацию. Управление конфигурациями сборки позволяет упростить повторное использование уже созданных компонентов сборки, сохраняя рассчитанную геометрию различных исполнений детали в одном документе. T-FLEX CAD может моделировать движение и взаимодействие твердых тел, позволяя выявлять и устранять недостатки изделия еще на ранних стадиях проектирования.



## Адаптивные компоненты

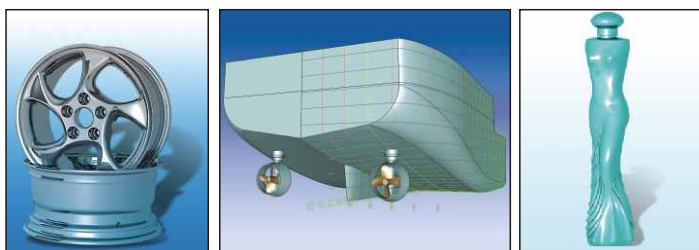
T-FLEX CAD поддерживает механизм адаптивных (автоматически изменяемых) деталей, который обеспечивает связь между элементами сборки посредством геометрических параметров. Использование геометрических связей упрощает редактирование и управление сборочной моделью.

## Операции, определенные пользователем



Передовая технология задания пользовательских операций существенно расширяет функциональные возможности моделирования. При вставке в сборку деталь может «захватить» геометрию объектов, существующих в сборке, и перестроить свои операции на ее основе, т.е. «адаптироваться» к геометрии объектов сборки. Таким образом, любая модель T-FLEX CAD может быть использована как основа для будущей моделирующей операции. Этот механизм может значительно снизить время проектирования, позволяя пользователям создавать свои собственные операции и библиотеки операций для специализированных приложений.

## Поверхностное моделирование



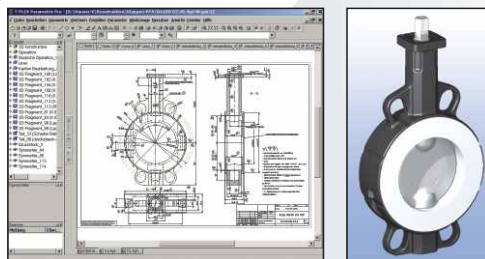
T-FLEX CAD объединяет возможности твердотельного и поверхностного моделирования, позволяя использовать для создания поверхностей тот же набор операций, что и для моделирования твердых тел. Поверхностное моделирование решает задачи, которые не всегда возможно или не слишком удобно решать с помощью исключительно твердотельного моделирования. Например, проектировщик может нарисовать в пространстве несколько кривых и провести через них поверхность, либо можно добавить поверхность сглаживания между непересекающимися поверхностями. Комбинированное использование поверхностного и твердотельного моделирования придает большую гибкость проектным решениям.

## Непосредственное редактирование модели

T-FLEX CAD поддерживает прямое редактирование геометрии трехмерных моделей. При этом сохраняется история всех изменений,

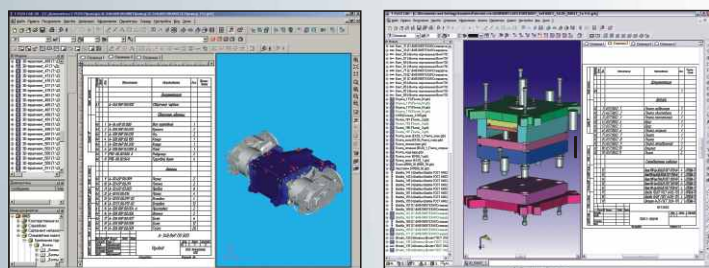
так что впоследствии все они будут участвовать в общем пересчете модели. Это особенно полезно при работе с импортированными моделями, когда нет доступа к исходным операциям. Например, можно изменить параметры граней с аналитической геометрией (цилиндр, конус, сфера, тор), как, впрочем, и поверхности скругления. Кроме того, для работы с гранями существует набор специальных команд, таких как расширение поверхности, заполнение области, замена грани, перемещение грани, разделение и т.д.

## Оформление чертежа



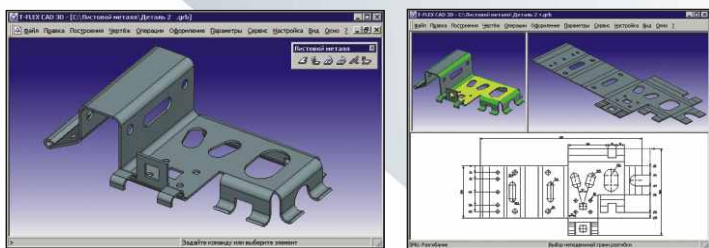
Средства создания различных двухмерных видов-проекции и набор команд для нанесения элементов оформления позволяют быстро получить чертежи по трехмерной модели. T-FLEX CAD поддерживает оформление чертежей в полном соответствии с ЕСКД и международными стандартами (ISO, DIN, ANSI). Система автоматически обновляет чертежи при изменении 3D-модели, позволяя быстро создавать стандартные и дополнительные виды, разрезы, сечения, виды с разрывами и изометрические проекции. При создании сечений можно управлять как наборами рассекаемых и не рассекаемых объектов модели, так и положением секущей поверхности. Дополнительные возможности, такие как разрезы резьбовых соединений, создание видов с разрывом для длинномерных деталей, местные разрезы и другие опции могут значительно сократить время создания чертежа.

## Ассоциативная спецификация



T-FLEX CAD создает спецификацию сборки и автоматически обновляет данные в таблице спецификации при изменении состава сборочной модели. Набор прототипов спецификации может быть изменен или расширен по желанию пользователя.

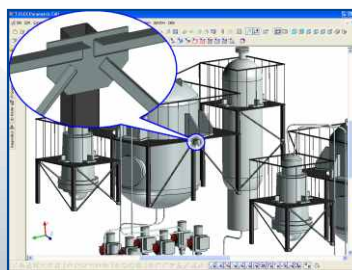
## Листовой металл



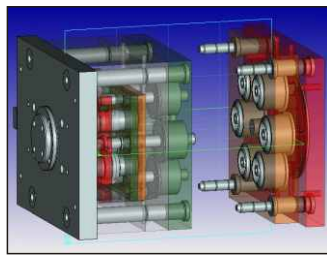
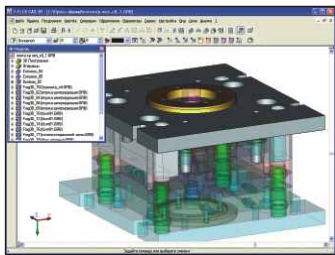
Набор специальных команд обеспечивает эффективное моделирование деталей, создаваемых из листового металла, позволяет получить развертку и оформить чертеж исходной заготовки.

## Создание и обозначение сварных швов

При создании чертежа или 3D-модели можно создавать все виды сварных швов, предусмотренных стандартами, а при необходимости также и нестандартные. По списку сварных швов пользователь может получить соответствующие таблицы. Имеется возможность экспортировать список швов во внешний файл и, наоборот, получать данные для таблицы из внешнего источника.

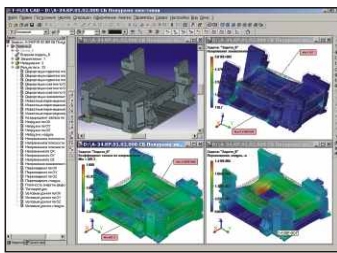
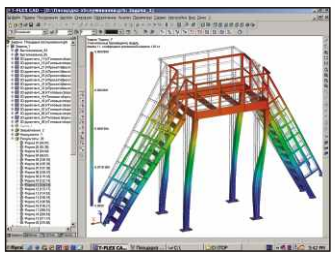


## Проектирование пресс-форм



T-FLEX CAD включает в себя набор инструментов, применяемых при проектировании пресс-форм. Пользователь может использовать уклоны граней тела, создавать линии разреза или поверхности разреза, изменять геометрию модели с учетом фактора усадки материала, выполнять разделение изделия. Специальная функция анализа позволит проверить созданную модель рабочей части пресс-формы на разнимаемость.

## Экспресс-анализ



Встроенный модуль прочностного экспресс-анализа предлагает удобный в работе набор инструментов для проверки создаваемых моделей непосредственно в T-FLEX CAD. Результаты конечно-элементного анализа позволяют разработчику выявить потенциальные недостатки модели в процессе ее проектирования, оценить допустимые нагрузки и возникающие напряжения. Полная версия системы T-FLEX Анализ обеспечивает решение более широкого спектра задач.

## Экспресс-динамика



В T-FLEX CAD встроен модуль динамического экспресс-анализа пространственных механических систем. Модель механизма описывается как система твердых тел, шарниров и нагрузок. Данные для анализа автоматически берутся непосредственно от созданной в системе T-FLEX CAD геометрической модели. Для анализа доступны многие величины: координаты, скорости, ускорения, силы реакций в шарнирах и т.д. В полной версии T-FLEX Динамика результаты расчета выдаются в виде графиков, динамических векторов-стрелок и в виде массива чисел (точки графика). Непосредственно в процессе расчёта пользователь может наблюдать за поведением модели с любой точки.

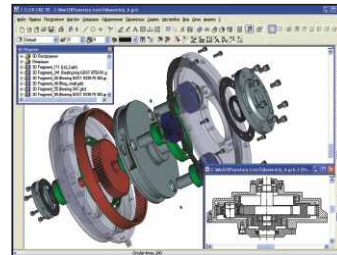
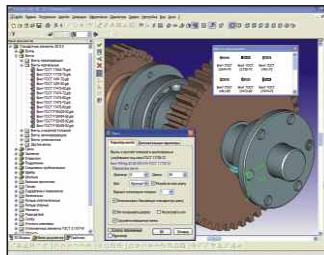
## T-FLEX CAD Open API - открытый интерфейс разработки приложений

Программный интерфейс T-FLEX CAD Open API, использующий технологию Microsoft .NET, позволяет разработывать приложения, не только использующие функциональность T-FLEX CAD, но и расширяющие ее. Для создания приложений можно использовать

различные языки программирования, поддерживающие эту технологию.

T-FLEX CAD Open API может помочь в настройке T-FLEX CAD для упрощения часто повторяющихся действий, позволяет создавать полноценные пользовательские приложения, автоматизирующие специфические задачи проектирования, в том числе, функционирующие через Интернет.

## Современный интерфейс

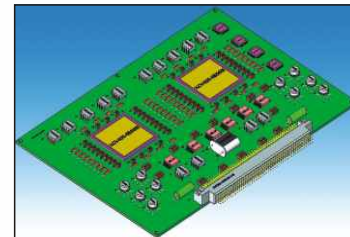
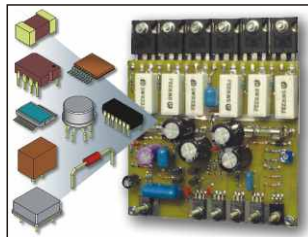


Пользователь T-FLEX CAD может настроить систему соответственно своим предпочтениям и сохранить настройки во внешний файл для последующего восстановления. Можно также отметить возможность прямого взаимодействия с объектами модели, динамический предварительный просмотр результата, активное использование третьей кнопки-колеса мыши и поддержку специальных устройств манипулирования трехмерной моделью.

## Обмен данными с другими программами

T-FLEX CAD может импортировать и экспортировать файлы различных форматов. С наиболее распространенными CAD-системами обмен данными производится через форматы: Parasolid, IGES, STEP, Rhino, DWG, DXF и т.д. Существует также возможность вывода графических изображений, чертежей и моделей в различных форматах для оформления документации, презентаций, использования в Интернет.

## T-FLEX Печатные платы



Система T-FLEX Печатные платы создана специально для тех пользователей T-FLEX CAD, которые разрабатывают электронные блоки, содержащие печатные платы. Результатом работы системы является трехмерная модель печатной платы с установленными на ней электрорадиоэлементами, то есть 3D-модель сборки электронного устройства.

## T-FLEX CAD в образовании

T-FLEX CAD - мощный инструмент для подготовки инженерных кадров. Его с успехом применяют в учебных заведениях, как при преподавании базовых курсов, таких как инженерная графика, основы проектирования, детали машин, так и для обучения в рамках спецкурсов по отдельным областям проектирования.

## Технические требования для работы T-FLEX CAD

### Минимальные:

Microsoft® Windows® 2000, XP, 2003 Server  
Intel® Pentium III - 800 МГц или аналог  
512 МБ системной памяти  
250 МБ свободного дискового пространства

### Рекомендуемые:

1 Гб системной памяти или больше для работы с большими сборками  
Графический ускоритель OpenGL

## ЗАО «Топ Системы»

Россия, 127055, г. Москва, а/я 133  
тел.: +7 (495) 787-92-80, 787-92-81  
факс: +7 (499) 978-97-48, 978-95-57  
tflex@topsystems.ru  
www.topsystems.ru

