

Как правило, до начала разработки рабочей документации рассматриваются сотни различных эскизных проектов. Раньше требовалось изготавливать реальные опытные образцы, поэтому испытывались очень немногие радикальные идеи и варианты конструкции, а изделия совершенствовались очень медленно.

Технический прогресс и технологические достижения, а также централизованное хранение конструкторской и расчетной информации позволяют значительно расширить поле для экспериментов. Эксперимент — это основа инновационного проектирования, поэтому столь важно с самого начала включить эксперименты и испытания в процесс разработки.

Если расчеты и внесение изменений по их результатам выполняются достаточно быстро, то даже радикальные, но малореальные идеи могут дать полезную информацию и повысить уровень понимания замысла конструктора. Это особенно важно на ранних этапах проектирования, когда требуется отсеять потенциально неудачные варианты и сосредоточить последующие усилия на меньшем числе более многообещающих идей.

Заключение

Таким образом, основывая процесс разработки изделия на цифровом моделировании, инженеры

лучше понимают и предсказывают поведение изделия, а также улучшают его характеристики. И все процессы разработки выполняются в цифровом виде. При этом удается рассмотреть больше концептуальных проектов, что сокращает прямые затраты на изготовление дорогостоящих опытных образцов и позволяет быстрее принимать обоснованные проектные решения. В этой области компания Siemens PLM Software предлагает полнофункциональный пакет решений, отвечающих запросам самых различных специалистов любого машиностроительного предприятия.

Проектно-конструкторские организации, не перешедшие на проектирование с применением цифрового моделирования, с каждым днем все более отстают. Лидерство в разработках достигается путем внедрения проверенных на практике и достоверных инновационных методик проектирования. Применение синхронизированной, автоматизированной системы централизованного хранения и управления данными помогает поместить экспериментирование в центр процесса разработки и создавать изделия с более высокими характеристиками. Такой подход дает большую отдачу от инвестиций и поддерживает конкурентоспособность машиностроительного предприятия.

*Ларссон Ян — директор по маркетингу NX в Европе, на Ближнем Востоке и в Африке Siemens PLM Software.
Контактный телефон (495) 223-36-46.
[Http:// www.siemens.ru/plm](http://www.siemens.ru/plm)*

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ САПР T-FLEX CAD

Компания «Топ Системы»

Представлены ключевые возможности САПР T-FLEX CAD, обеспечивающие ее конкурентные преимущества на рынке автоматизированного проектирования.

Ключевые слова: САПР, параметрическое проектирование, 3D-модели, единое информационное пространство.

В настоящее время разработаны и успешно функционируют в различных отраслях промышленности множество как отечественных, так и зарубежных САПР. При этом функциональность, удобство и скорость решения проектных задач, динамика развития, качество технического сопровождения и другие характеристики отечественных разработок не уступают, а во многих случаях и превосходят зарубежные аналоги. Одной из таких систем является САПР T-FLEX CAD, разработанная российской компанией «Топ Системы».

Компания работает на рынке систем автоматизации проектирования с 1992 г. Сегодня «Топ Системы» предлагает комплекс программ T-FLEX PLM+, который обеспечивает информационную поддержку и сопровождение всего жизненного цикла изделия от заказа на разработку до испытаний и передачи в эксплуатацию. В состав комплекса входят системы автоматизированного проектирования, инженерного анализа, автоматизации технического документооборота, расчетные инженерные программы и программы для создания управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ.

Рассмотрим кратко возможности системы автоматизированного проектирования T-FLEX CAD.

Наиболее перспективным направлением развития всех современных САПР является параметрическое проектирование. Достоинствами данного подхода являются:

- многократное использование модели или чертежа с возможностью изменения его параметров;
- высокая степень автоматизации выполнения многих проектных операций;
- ассоциативность моделей, означающая, что любое изменение параметров одной детали приводит к автоматическому перестроению всех связанных с ней элементов: сборочных узлов, рабочих чертежей, УП для станков с ЧПУ и т.д.;
- простота разработки и интеграции в состав комплекса прикладных расчетно-аналитических моделей, значительно расширяющих его функциональные возможности;
- высокая степень безошибочности принимаемых проектных решений.

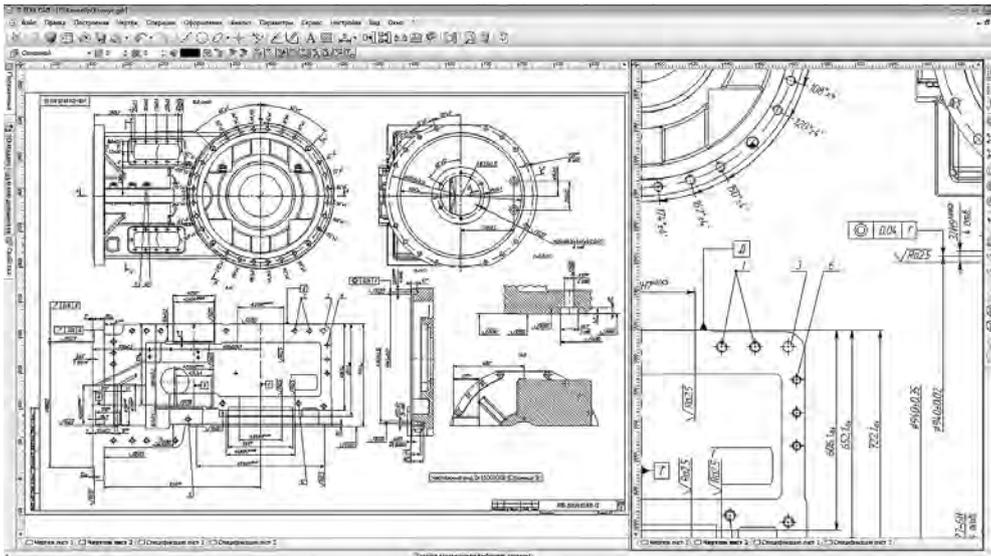


Рис. 1. Коллективный проект (2D чертеж) ОАО «Анжеромаш»

В наши дни практически все разработчики CAD-систем заявляют о средствах параметризации в арсенале своей программы. Но разработанные задолго до появления концепции параметризации, эти системы вынуждены использовать для ее поддержки свою, неприспособленную для этого внутреннюю организацию данных. Это приводит к получению либо неэффективных, либо ограниченных решений.

Система T-FLEX CAD изначально основана на принципах параметризации. Ключевая особенность системы заключается в наличии уникального механизма: везде, где пользователь может ввести численное или текстовое значение параметра, он с таким же успехом может использовать переменную или выражение, зависящее от переменных. Это позволяет связывать значения между собой, рассчитывать их по формулам в зависимости от входных параметров модели. Переменные позволяют также при помощи специальных функций получать значения требуемых параметров у любых элементов модели (измерять их), передавать

званных элементов ничем не ограничено.

Что касается 2D-проектирования и черчения, то параметризация чертежей базируется на механизме, разработанном компанией «Топ Системы». На параметрическом чертеже при перемещении линий построения или изменении их параметров (расстояний, радиусов и т.д.) линии изображения, размеры, штриховки и т.д. следуют за вспомогательными линиями, изменяя облик чертежа. За несколько минут конструктор может получить десятки рабочих чертежей разных типоразмеров изделия.

Созданные в программе T-FLEX CAD параметрические чертежи отдельных деталей можно объединять, получая параметрические сборочные чертежи, в которых изменение параметров сборочного чертежа приводит к изменению входящих в него деталей. Система поддерживает все требования ЕСКД и международных стандартов (ISO, ANSI, DIN), причем имеется возможность автоматического перевода готовых чертежей из одного стандарта в другой (рис. 1)

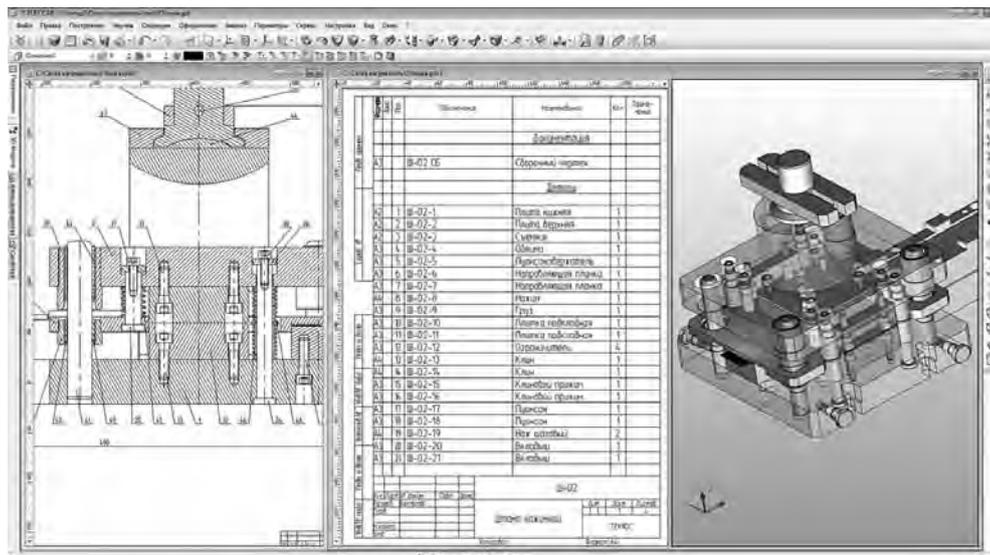


Рис. 2. 3D модель, спецификация и чертеж в одном документе

нужные значения компонентам сборки, связывать параметры одних элементов модели с другими.

Комплекс T-FLEX CAD позволяет пользователю самому выбирать стиль работы. Можно не только создавать полностью параметрические чертежи «с нуля», без создания 3D-модели или строить параметрические модели и сборки сразу в 3D, а уже затем на их основе формировать 2D документацию — пользователь может комбинировать эти методы как ему угодно. При этом число параметрически свя-

занных элементов ничем не ограничено.

Значит, что T-FLEX CAD обладает широким набором инструментов твердотельного и поверхностного 3D-моделирования.

Графическая подсистема T-FLEX CAD основана на графическом «движке» от компании «Топ Системы», обеспечивающем

комфортную работу при создании крупных 3D-сборок, состоящих из сотен тысяч деталей, даже на компьютере, оборудованном непрофессиональной видеокартой.

В отличие от многих других CAD-систем T-FLEX CAD использует единую документную структуру: трехмерные модели и сборки, многостраничные чертежи, спецификации, графики, БД, данные приложений, макросы — все это хранится внутри файла документа. Это позволяет использовать общий набор команд для создания и редактирования всех элементов модели, а также обеспечивать ассоциативность и целостность данных. Например, T-FLEX CAD обеспечивает двунаправленную ассоциативную связь между чертежом и 3D-моделью: при изменении параметров двумерного чертежа автоматически изменяется трехмерное представление изделия и, наоборот (рис. 2). В комплект поставки T-FLEX CAD включены функции, которые в ряде конкурирующих систем доступны только в виде дополнительных модулей. Среди них: поверхностное моделирование, включая сглаживание граней, деформация, многие функции конечно-элементного и динамического анализа, модуль оптимизации, модуль импорта/экспорта, модуль создания спецификаций, модуль создания фотореа-

листичных изображений и анимации, большое число бесплатных параметрических библиотек.

Важной особенностью T-FLEX CAD является возможность связать в рамках единой информационной модели и заставить функционировать в соответствии с требуемой логикой все элементы и объекты: чертеж, 3D-модель, БД, переменные и собственный интерфейс для управления параметрами модели. В результате опытный пользователь системы получает в свое распоряжение мини-САПР, заточенную под решение именно его специфических задач.

Наличие API-интерфейса, основанного на технологии Microsoft.NET, поддерживающей множество широко распространенных языков программирования, позволяет еще более расширить функциональность системы T-FLEX CAD силами пользователей.

T-FLEX CAD применяют для решения проектных задач в различных отраслях промышленности: машиностроении, приборостроении, авиа- и судостроении, станкостроении, строительстве, мебельном производстве и т. д. как при проектировании продукции основного производства, так и при создании всего комплекса необходимой оснастки — штампов и пресс-форм, инструмента и приспособлений.

Контактные телефоны: (499) 973-20-34/35.

[Http://www.topsystems.ru](http://www.topsystems.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ ПО TILOS В ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ.

ПРИМЕРЫ ЛУЧШИХ ПРАКТИК

Д.В. Еремин, Д.А. Зимица, В.С. Зинченко, С.В. Дубовенко (ГК ПМСОФТ)

Рассматриваются примеры циклограмм «время-расстояние» при управлении проектами строительства линейных объектов с использованием ПО TILOS, в том числе в российских компаниях.

Ключевые слова: циклограмма «время-расстояние», управлении проектами, строительство линейных объектов.

Наиболее распространенными программными продуктами для разработки графиков в строительной отрасли в числе прочих являются Primavera [1], MS Project [2], ASTA Powerproject, Spider Project. Все эти продукты позволяют создавать иерархические сети логически связанных проектных работ для отображения технологии проектной деятельности, распределения и перераспределения ресурсов, контроля за исполнением бюджета, расчета критического пути и определения окологранных работ, моделирования проектных рисков и мероприятий по их минимизации, оптимизации и балансировки портфелей проектов с учетом технологических связей и синергии, поддерживать процессы мониторинга и контроля проектов, программ и их портфелей и т. д. Безусловно, эти системы обладают широкими возможностями и в той или иной степени предназначены для управления любыми проектами строительства зданий и сооружений (в том числе площадочных и линейных).

Но, как и любая универсальная система, они нуждаются в настройке, которая может и не отражать

всей специфики объекта, а потому не давать ожидаемого эффекта при управлении проектом его сооружения. Это касается и линейных, и площадочных объектов. Лишь на первый взгляд линейные проекты проще в управлении. Одна только задача ремонта или восстановления дорожного или железнодорожного полотна при непрекращающемся транспортом потоке не под силу универсальным системам управления проектами либо требует существенной и продолжительной доработки их функциональности. Дорого и долго. Аналогично существует целый комплекс задач при реализации проектов строительства, модернизации, реконструкции и ремонта таких линейных объектов, как: трубопроводы, линии электропередач, мосты, высотные здания, буровые или водоканалы.

ПО TILOS является в своем роде уникальным и предназначено для моделирования линейных объектов и управления любыми проектами, связанными с созданием, ремонтом, модернизацией и эксплуатацией подобных объектов. Решение было разработано ведущей немецкой компанией в сфере дорожного