

# T-FLEX CAD 15. Инструменты по работе со сборками, чертежами, прикладные инструменты, а также другие возможности системы

Алексей Плотников, Сергей Козлов

В предыдущей статье, вышедшей в мартовском номере «САПР и графика» и посвященной новым возможностям T-FLEX CAD 15, мы рассказывали о новых возможностях операций 3D-моделирования. В заключительной публикации речь пойдет о новых инструментах по работе со сборками и чертежами, улучшениях в функциональности экспорта и импорта данных, новых инструментальных средствах, предназначенных для разработки приложений, и прочих полезных функциях. Некоторые из этих возможностей появились в последнем обновлении T-FLEX CAD, выпущенном в начале апреля.

## Новые инструменты по работе со сборками

В первую очередь разработчики уделили внимание повышению эффективности при работе с 3D-сборками. В частности, повышено быстродействие системы при работе с большими сборками (более 10 тыс. деталей). Например, в некоторых случаях скорость поиска объектов выросла на порядок, скорость вставки фрагментов в сборку возросла шестикратно, оптимизирован расчет контактов тел

при использовании сопряженного и расчете задач динамического анализа, повысилась производительность графической подсистемы — навигация по большим сборкам стала выполняться гораздо быстрее. Это позволяет создавать еще более сложные модели, содержащие большое число компонентов со сложной геометрией (рис. 1 и 2).

При работе со сборками методом «сверху вниз» появилась возможность выгружать из нее доработанные тела или фрагменты. При этом они выгружа-



Алексей Плотников, инженер компании «Топ Системы»

ются из сборки с сохранением текущей геометрии, дерева 3D-модели и переменных. Это позволяет вести проектирование деталей и подборок непосредственно в сборочном документе, выгружая их в отдельные файлы вместе с историей построения лишь на финальном этапе (рис. 3).

Если выгружается фрагмент, который был добавлен в сборку



Сергей Козлов, директор по разработке компании «Топ Системы»

и впоследствии доработан, то его модель, чертежи-проекции, переменные и размеры, если они существовали в исходном файле фрагмента, будут автоматически обновлены в соответствии с этими доработками. Таким образом, можно получать файлы деталей с готовым комплектом чертежей и документацией.

При выгрузке исходное тело или фрагмент в сборке можно заменить выгруженной деталью. Важно, что после такой замены появляется возможность переносить в деталь все ее последующие доработки из сборки с помощью опции *Обновить*.

Оптимизирована производительность системы при работе со сборками и массивами, а также с импортированными моделями.

Появились новые инструментальные окна по работе с 2D- и 3D-сборками — *Ссылки* и *Элементы модели*, обновилось окно структуры модели, появилось дерево модели в 3D-окне. О них мы уже рассказывали в одной из статей о новых возможностях системы.

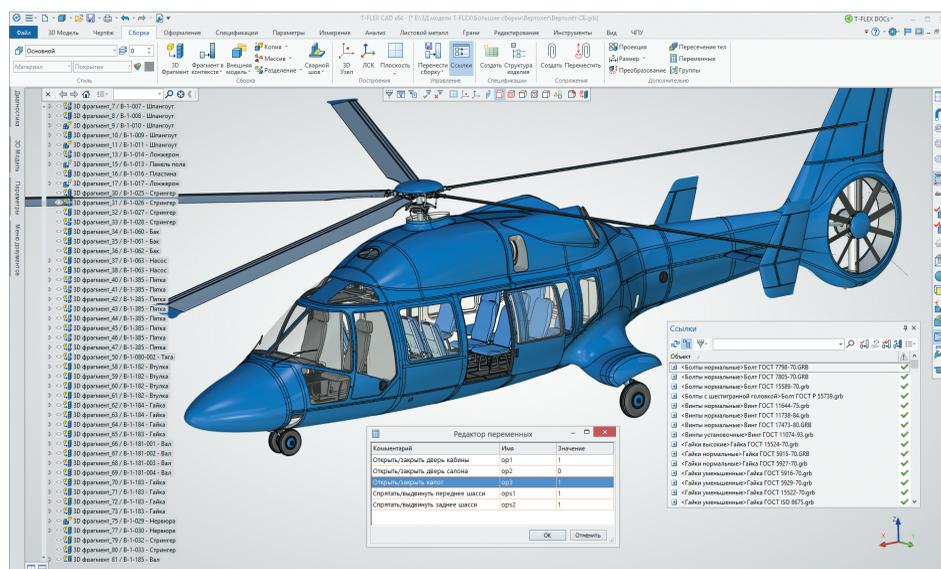


Рис. 1. Работа с большими сборками

Кроме того, в окне структуры модели появилась новая функция поиска объектов — в панель инструментов добавлены окна структуры модели, контекстные меню и динамические панели выбираемых объектов (рис. 4), что повысило удобство навигации и эффективность поиска элементов в больших сборочных моделях.

### С чертежами стало работать проще и быстрее

При работе с чертежами основные изменения коснулись 2D-проекции и элементов оформления (PMI).

Существенно повысилась скорость расчета и обновления проекции. Это особенно заметно при работе с чертежами сложных деталей и сборок (ускорение в 2–2,5 раза). Появились опции, позволяющие ускорить проектирование сложных конструкций с большим числом мелких элементов. В параметры проекции добавлена возможность устанавливать минимальный размер проектируемых элементов, за счет которого мелкие элементы не отображаются на чертеже. В результате работа с чертежом становится более эффективной (рис. 5).

Появились инструменты для управления параметрами проекции элементов проекции. Для любого из элементов проекции может быть установлен цвет или тип линии (рис. 6).

Упростился способ перемещения проекций — теперь нет необходимости запускать редактирование проекции для простого перемещения — достаточно просто переместить проекцию с помощью захвата мышью (рис. 7).

Большая работа проведена по усовершенствованию функциональности управления размерами — появились панели инструментов, работающие в прозрачном режиме и позволяющие управлять положением размера, заполнить строки до, после, под и др., настраивать типы стрелок-

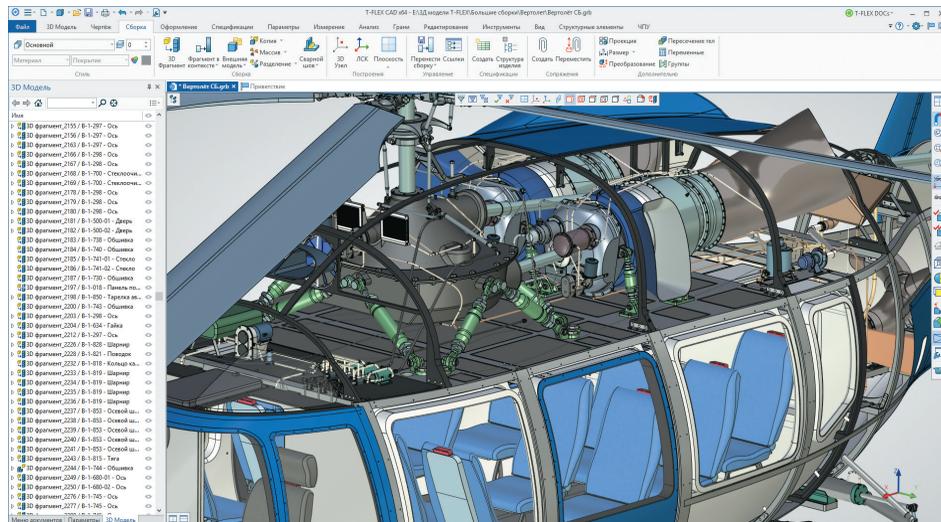


Рис. 2. Работа с большими сборками. Детальный вид

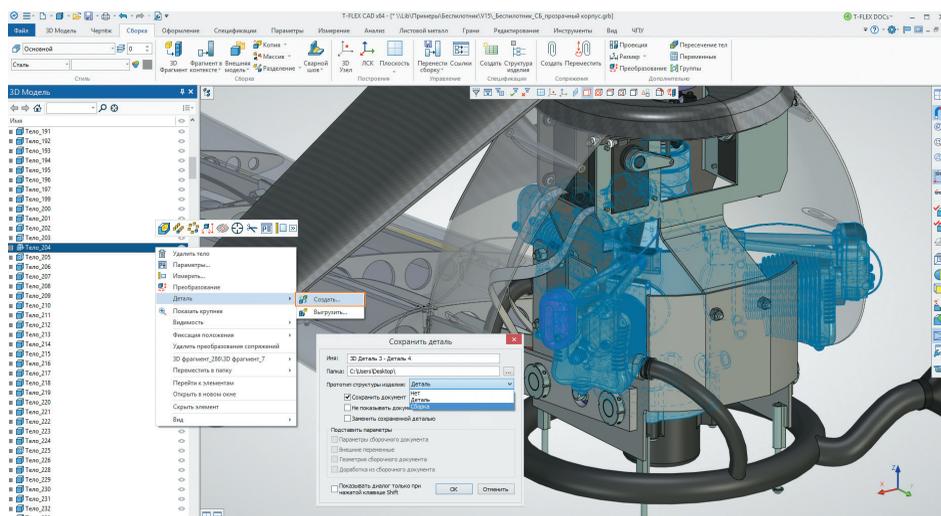


Рис. 3. Выгрузка сборочной единицы из файла сборки с использованием новой команды создания детали

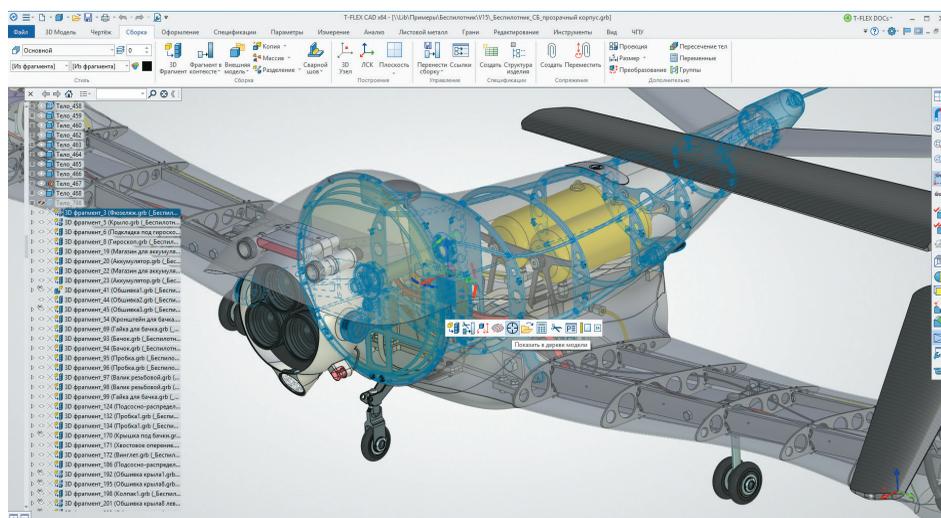


Рис. 4. Поиск выбранного объекта в дереве 3D-модели

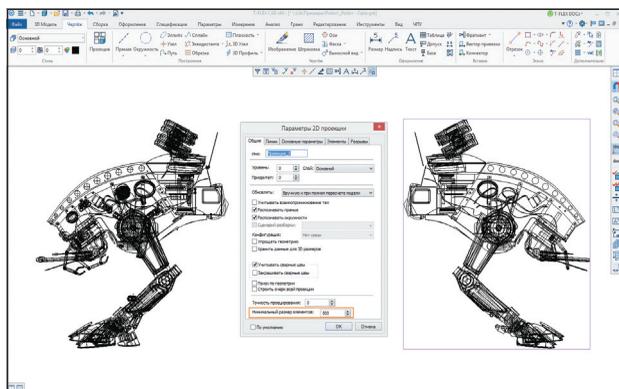


Рис. 5. Пример использования новой опции **Минимальный размер элементов** при создании проекции

окончаний без использования автоменю и диалогов параметров (рис. 8).

Кроме того, новые элементы управления позволяют пользователю удобно выровнять размеры как друг относительно друга, так и относительно

линий чертежа. Для работы с большими чертежами полезной станет функция выравнивания размеров — доступно несколько основных типов: связь выбранных размеров, выравнивание в линию и выравнивание лесенкой (рис. 9). Благодаря новой

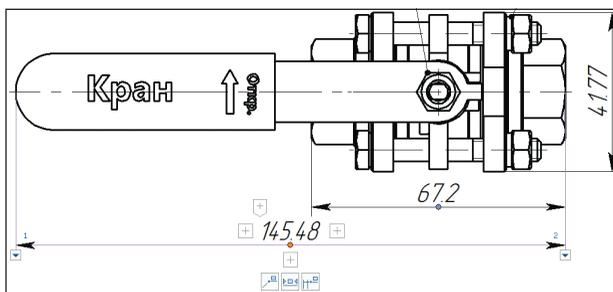


Рис. 8. Панели инструментов по управлению параметрами размеров

функциональности перемещение групп размеров стало очень удобным.

Кроме размеров и проекций значительные доработки были выполнены в других инструментах создания и редактирования чертежей: в команде вставки/редактирования фрагментов, средствах управления страницами, командах управления чертежными видами и др.

**Печать документов — еще проще и удобнее**

Про печать документов можно сказать одно — она стала на порядок удобнее. За настройки печати теперь отвечает новое, современное и удобное окно, в котором имеются все средства управления размещением изображения и опциями (рис. 10).

Одновременно на печать можно выводить чертежи, спецификации, 3D-вид и другие страницы документа (рис. 11).

**Инструменты разработки приложений. Структурные элементы**

В системе появился новый инструмент для разработчиков, предназначенный для решения задач в различных прикладных областях, — **Структурные элементы**.

Структурные элементы — это элементы модели данных T-FLEX CAD, позволяющие описать прикладную информационную модель данных и отношения между объектами модели независимо от их геометрических и параметрических взаимосвязей. Они

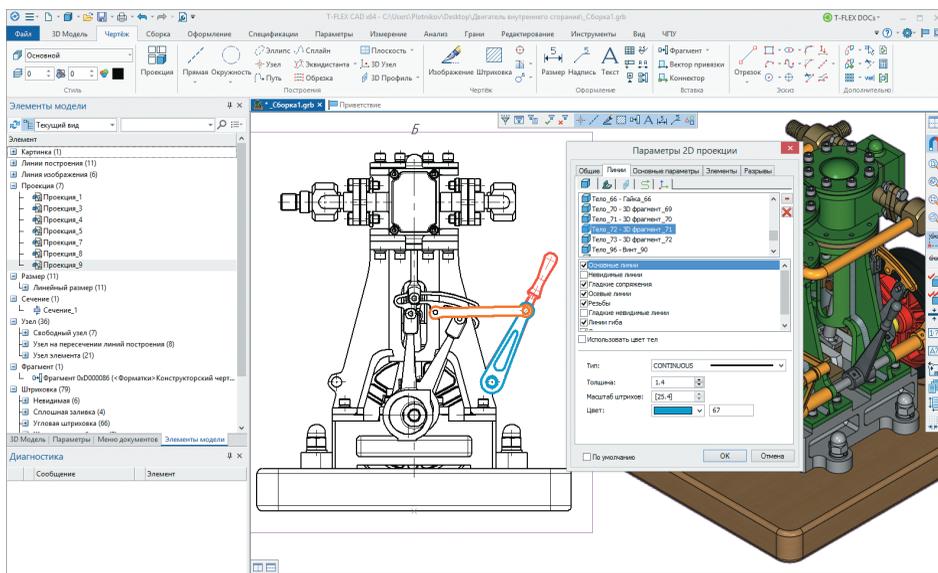


Рис. 6. Использование разных цветов для проецирования выбранных объектов

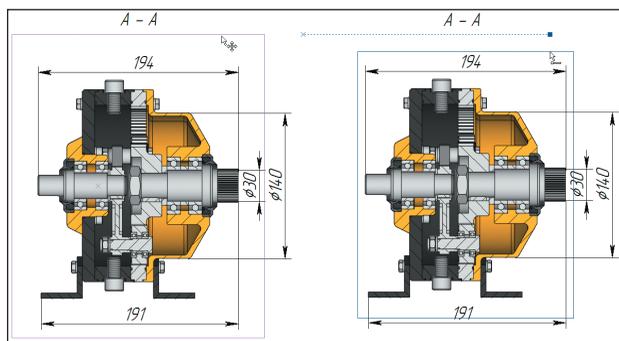


Рис. 7. Новый механизм перемещения проекций

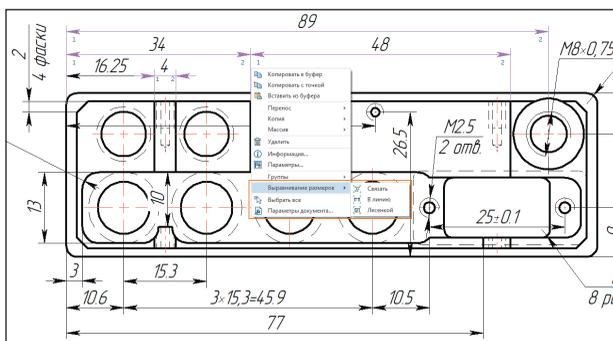


Рис. 9. Выравнивание группы размеров на чертеже

формируют «параллельную» прикладную структуру модели со своими параметрами и отношениями. Каждый элемент имеет тип (класс), в описании которого хранится состав параметров, связей, а также методы, позволяющие реализовывать какие-либо прикладные функции таких объектов.

Для описания данных, хранящихся в структурных элементах, а также взаимосвязей между структурными элементами и другими объектами модели в системе появился специальный инструмент — *Редактор типов структурных элементов* (рис. 12). В нем пользователь может сформировать дерево типов структурных элементов и описать их состав. В приведенном примере в редакторе отображается структура классов, предусмотренных форматом IFC.

С помощью механизма структурных элементов можно решать следующие задачи:

- моделирование коммуникаций различного типа;
- моделирование металлоконструкций;
- моделирование электротехнических изделий;
- описание структуры конструкторско-технологических элементов для последующего использования в процессе технологической подготовки производства;
- дополнение геометрической модели пользовательскими данными для передачи в сторонние прикладные системы.

Для работы со структурными элементами предусмотрен специальный программный интерфейс в составе Open API T-FLEX CAD. Он позволяет разрабатывать приложения, использующие структурные элементы в качестве носителей прикладной информации. Структурные элементы могут создаваться пользователем не только при помощи приложений, но и вручную — посредством соответствующих команд.

Именуемые в модели структурные элементы отображаются

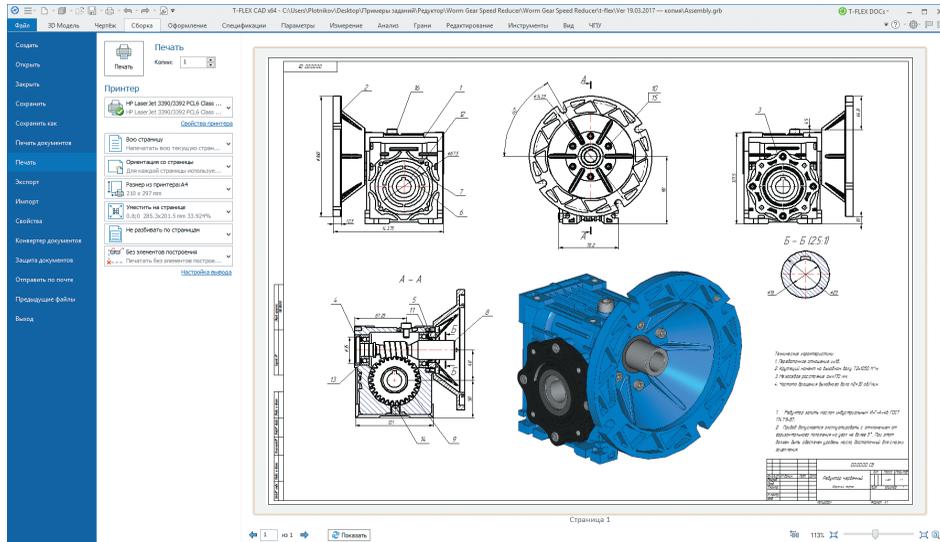


Рис. 10. Диалог печати для чертежа

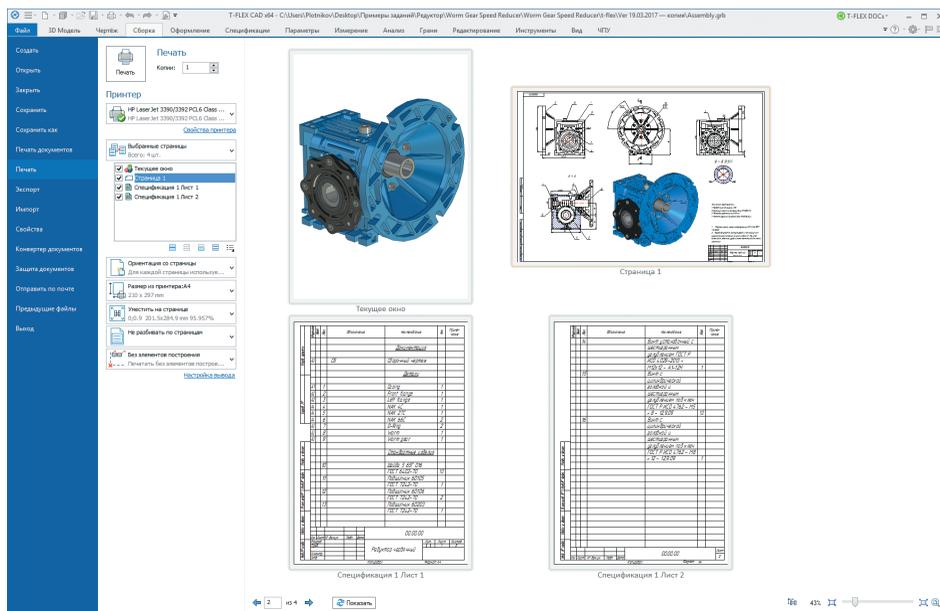


Рис. 11. Печать нескольких страниц разных типов, включая 3D-вид

в составе дерева модели. Они группируются по типам и показывают отношения с другими объектами модели в виде дерева.

### Экспорт и импорт — более эффективно и надежно

Наиболее серьезно доработаны средства обмена данными в формате STEP. Реализована поддержка новых протоколов, поддерживается работа с объектами новых типов, добавились опции управления режимами обмена данными (рис. 13).

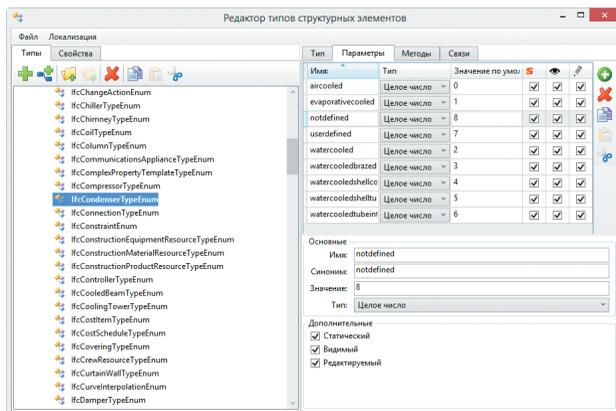


Рис. 12. Окно Редактора типов структурных элементов

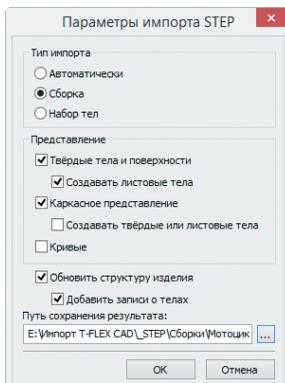
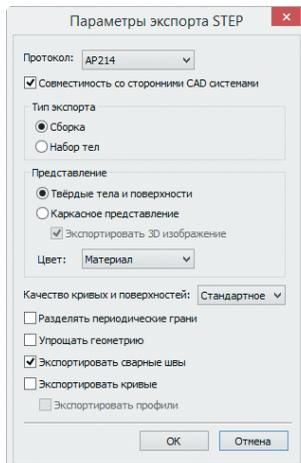


Рис. 13. Опции экспорта и импорта файлов формата STEP

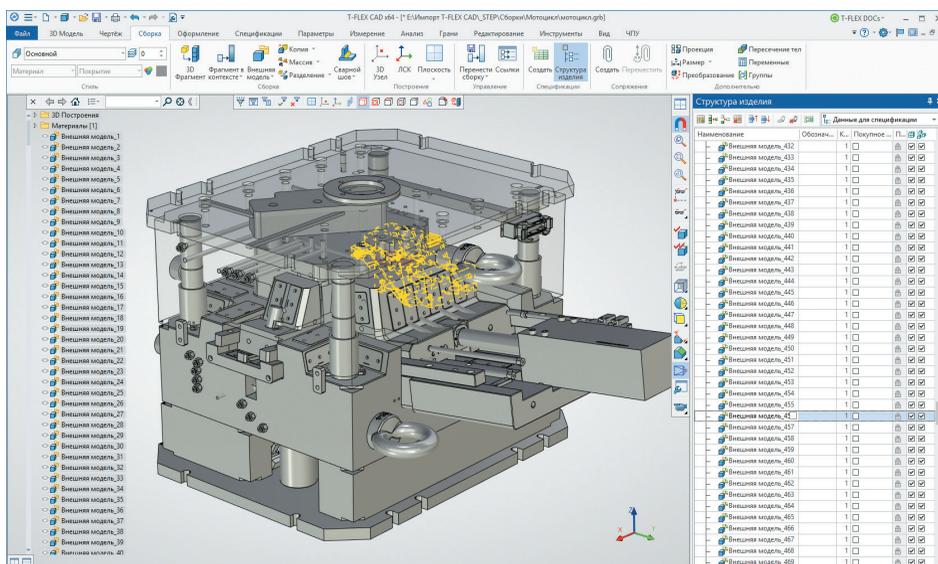


Рис. 14. Импорт STEP-файла со структурой изделия

Импорт больших файлов формата STEP стал более эффективным: повышена скорость работы и сокращен расход па-

мяти. Импорт выполняется в многопоточном режиме, что позволяет эффективно использовать многопроцессорные компьютеры. Поддерживается автоматическое формирование структуры изделия с возможностью последующей выгрузки в T-FLEX DOCs (рис. 14).

В системе усовершенствован импорт файлов формата Parasolid — увеличена скорость, добавились новые опции импорта, как и в случае формата STEP, появилась возможность поддерживать связь со структурой изделия (рис. 15). Доработки функциональности обмена данными в формате Parasolid позволяют значительно повысить

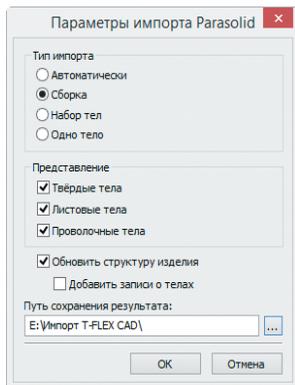


Рис. 15. Диалог импорта формата Parasolid

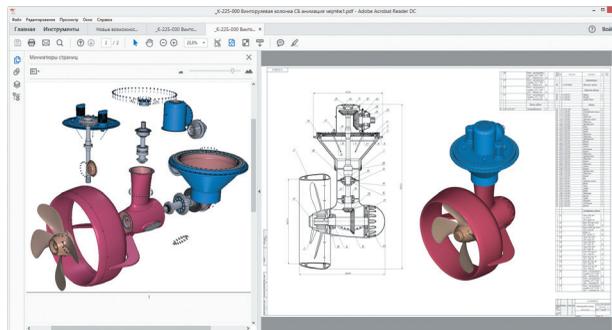


Рис. 16. Гибридный PDF-документ теперь содержит чертежи, спецификации, 3D-модель и сценарии анимации

эффективность применения T-FLEX CAD на предприятиях, использующих системы проектирования, базирующиеся на этом

появилась возможность выгружать 3D-размеры и другие 3D-элементы оформления, добавлена настройка качества сетки, реализована возможность открывать экспортированный файл автоматически приложением, которое ассоциировано с выбранным форматом файла, добавлена функция экспорта сценариев анимации.

Кроме того, серьезно доработана функция экспорта файлов формата PDF. Теперь результирующий документ может содержать не только 2D-чертежи, но и 3D-модель, а также сценарий анимации — появилась возможность передавать все основные данные проекта в одном файле (рис. 16).

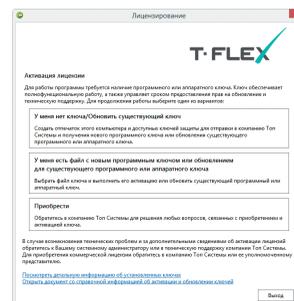


Рис. 17. Окно активации лицензии

геометрическом ядре (например, NX, Solid Edge, SolidWorks).

Экспорт в сеточные форматы (U3D, 3D PDF, VRML X3D, TF3D) стал поддерживать новые типы данных модели T-FLEX CAD:

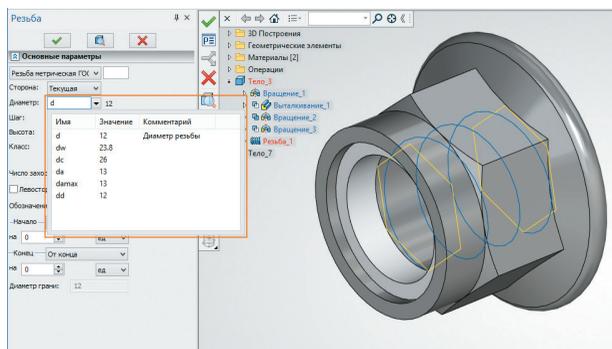


Рис. 18. Окно автоподбора доступных переменных из списка

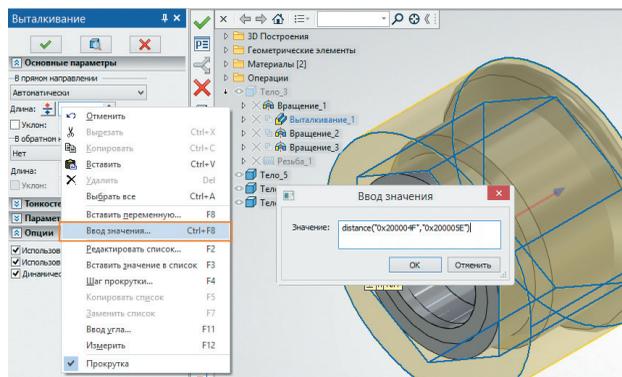


Рис. 19. Окно ввода значения переменной

**Лицензирование:  
T-FLEX CAD стал ближе  
к пользователям**

Изменилась система лицензирования продуктов T-FLEX. Основным инструментом лицензирования теперь является программный ключ, хотя при необходимости можно использовать и прежнее решение — аппаратный ключ защиты (рис. 17). Предусмотрена возможность использовать пробную версию программы, получать программу в опытную эксплуатацию, а также централизованно управлять лицензиями на конфигурации системы при помощи менеджера лицензий, имеющего веб-интерфейс. Теперь в течение месяца можно опробовать систему бесплатно.

**Прочие возможности**

Стала удобнее работа с переменными — при вводе значений в параметрах объектов появляется список автоподбора (рис. 18), а длинные выражения теперь можно вводить в отдельном удобном вспомогательном окне (рис. 19).

Стала более удобной программа просмотра документов — T-FLEX Viewer. В ее состав, как и в состав основного приложения T-FLEX CAD, теперь включен редактор аннотаций.

Новый T-FLEX CAD 15 получил внушительное обновление библиотек стандартных элементов — добавлено более 80 новых стандартов болтов, винтов, гаек, шайб и др. по ГОСТ Р ИСО и ГОСТ ISO, добавлены стандарты,

вступившие в силу с начала текущего года. Значительно обновлены библиотеки коммуникаций.

\*\*\*

Из всего вышесказанного видно, что разработчики из компании «Топ Системы» провели большую работу, а функционал системы T-FLEX CAD 15 действительно был серьезно расширен. Пожалуй, если сравнивать объем нововведений T-FLEX CAD 15 с объемом нововведений в новых версиях конкурирующих продуктов — изменений в T-FLEX CAD 15 хватило бы не на одну, а на две или даже три новые версии! Более того, даже после выпуска T-FLEX CAD 15 разработчики добавляют новый функционал в бесплатные обновления системы, что, несомненно, радует пользователей.

Новые возможности T-FLEX CAD 15 затронули практически все стороны применения системы. Сегодня мы можем говорить о том, что в плане объема функционала и возможности проектирования сверхсложных технических объектов система T-FLEX CAD уже вышла за пределы компьютерных систем проектирования среднего класса, вплотную приблизившись к системам компьютерного проектирования «тяжелого» уровня.

В заключение хочется еще раз напомнить о том, что любой желающий может загрузить коммерческую версию T-FLEX CAD 15 с сайта [www.tflex.ru](http://www.tflex.ru) и бесплатно использовать ее в течение 30 дней. ■

# T-FLEX PLM

30 мая 2017, Москва,  
Holiday Inn Сокольники

## Юбилейный IT-форум «T-FLEX PLM - 25 лет на предприятиях России»

Демонстрация новейших  
и перспективных разработок



[www.topsystems.ru](http://www.topsystems.ru)  
+7 (499) 978-85-28, 978-86-28