

## T-FLEX PLM: к замене иностранных CAD-систем готов!

Сегодняшняя ситуация с автоматизацией процесса проектирования с помощью PLM-систем вообще и CAD-систем в частности такова, что на большинстве российских предприятий, в том числе оборонно-промышленного комплекса, ведущую роль по-прежнему играют зарубежные системы, включая и программы так называемого “тяжелого” класса. Причин тому немало. Это и значительные ресурсы, в частности финансовые, которые вкладывают зарубежные компании в продвижение своих программ, и специализированные демпинговые кампании, проводимые на развивающихся рынках для захвата клиентов, и существенная база знаний, нарабатанная предприятиями в прошлые периоды нелегального использования зарубежного ПО. В отношении “тяжелых” систем дополнительными факторами их предпочтительности являются традиции применения систем именно данного класса в основных производствах, наличие финансирования, позволявшее не задумываться о стоимости выбираемых решений, а также отсутствие до недавнего времени отечественных разработок соответствующего уровня функциональности. Но времена изменились. Свободными деньгами сегодня мало кто может похвастаться, да еще и потребность в более активной автоматизации требует все новых рабочих мест, а соответственно, и новых расходов. Вдобавок к этому сегодняшняя политическая ситуация в мире складывается таким образом, что на большинстве предприятий, особенно связанных с оборонными заказами, начинают серьезно задумываться над вопросами информационной и лицензионной безопасности.

Достаточно очевидно, что заниматься разработками, стратегически важными для безопасности страны,

целиком и полностью полагаясь на программные средства, производимые в странах, наиболее активнодвигающих санкции против России, по меньшей мере неосмотрительно. Тем более что не только сами алгоритмы, но и форматы хранения данных являются закрытыми и принадлежат тем же иностранным компаниям. То есть в случае усиления политического конфликта есть вполне реальные шансы в один “прекрасный” день просто оказаться у разбитого корыта, когда ни одна программа не запустится и ни один файл не откроется. Так что сегодня даже те, кто раньше в открытую говорили о том, что никакой опасности не существует, уже

ситуация имеет немного перспектив к улучшению.

Есть ли решение? Существует ли альтернатива зарубежным САПР, включая “тяжелые”, и какие шаги необходимо предпринять для того, чтобы потенциальные опасности применения западного ПО не обернулись реальными проблемами? И, в конце концов, нет ли сегодня на рынке более дешевых решений, которые бы давали возможность решать все основные задачи и одновременно позволяли не потерять ранее сделанные наработки? Вопросы в известной степени риторические, поскольку существуют хорошо известные на рынке программный комплекс T-FLEX PLM

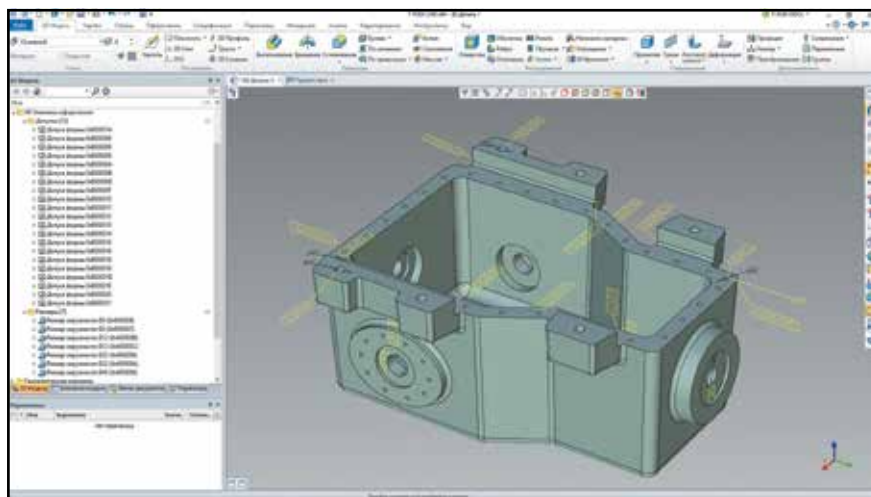


Рис. 1. Модель в формате STEP AP 242, загруженная в T-FLEX CAD 15.1

хорошо понимают, что критическая зависимость от иностранного производителя в области систем проектирования (а на крупных передовых предприятиях она уверенно достигает 100%) рано или поздно может обернуться серьезными проблемами. И целый ряд российских предприятий чувствуют на себе эти проблемы с того момента, когда три года назад в одночасье полностью прекратилось обслуживание существующих лицензий, поставка обновлений и новых версий зарубежных программ. И

и система проектирования T-FLEX CAD, очередное обновление которой невозможно обойти вниманием, так как в новой версии разработчики решили именно проблему прямого открытия файлов практически всех известных в мире CAD-систем. Таким образом, использование T-FLEX CAD версии 15.1 позволяет уже не слишком беспокоиться о том, что архив проектов, созданных в какой-либо иностранной системе проектирования, может оказаться “вдруг” потерянным (рис. 1).

Сегодня на отечественном рынке присутствует довольно много различного российского ПО, предназначенного для решения отдельных задач проектирования, подготовки и управления производством. Но пока только один программный комплекс позволяет говорить о системном подходе к решению задач PLM. Это T-FLEX PLM. Даже поверхностное перечисление решаемых с его помощью задач наглядно демонстрирует широкомасштабный подход к автоматизации процессов проектирования и производства продукции. Комплекс решает задачи проектирования, прочностного и динамического анализа, автоматизации технологических процессов и нормирования, ЧПУ, управления проектами, календарного планирования, CRM и многое другое. Все задачи реализуются в единой среде управления документами и инженерными данными, с поддержкой механизмов проведения изменений, контроля версий и всем, что необходимо для организации единого информационного пространства предприятия.

Такой объем функциональности сегодня не предлагает ни один другой отечественный разработчик. Однако самая главная отличительная особенность комплекса T-FLEX PLM состоит в том, что в основе всех его программных компонентов лежит единая PLM-платформа, не просто реализующая полную интеграцию всех компонентов комплекса, а, правильнее будет сказать, обеспечивающая все прикладные программы доступом к единой цифровой модели изделия. Этот, наиболее прогрессивный и признанный во всем мире, подход позволяет как решать задачи PLM, так и автоматизировать все сопутствующие процессы предприятия, избегая необходимости дублирования, синхронизации и конвертации данных. Все системы комплекса работают с единой моделью изделия, дополняя ее и постоянно используя актуальные данные, соответствующие последним изменениям. Этот подход, думается, хорошо знаком пользователям систем "тяжелого" класса, поскольку без механизмов коллективной работы с единой цифровой моделью изделия на этом уровне делать нечего.

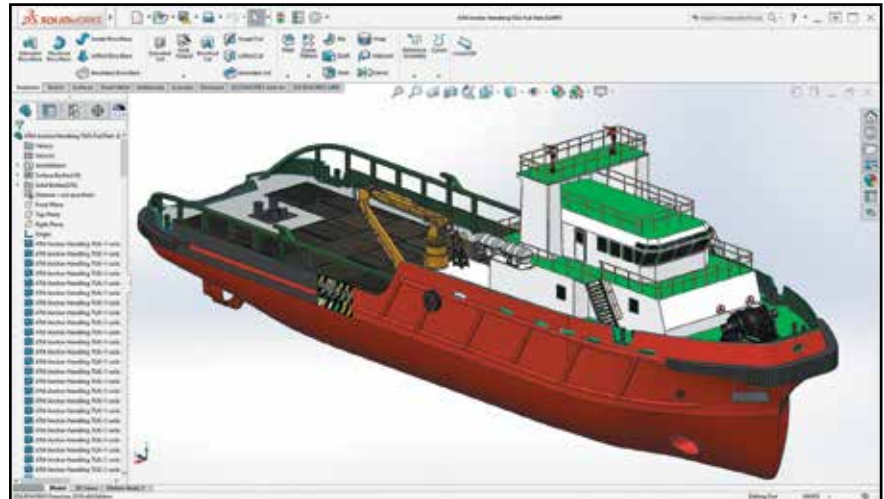


Рис. 2.1. Модель, созданная в SolidWorks

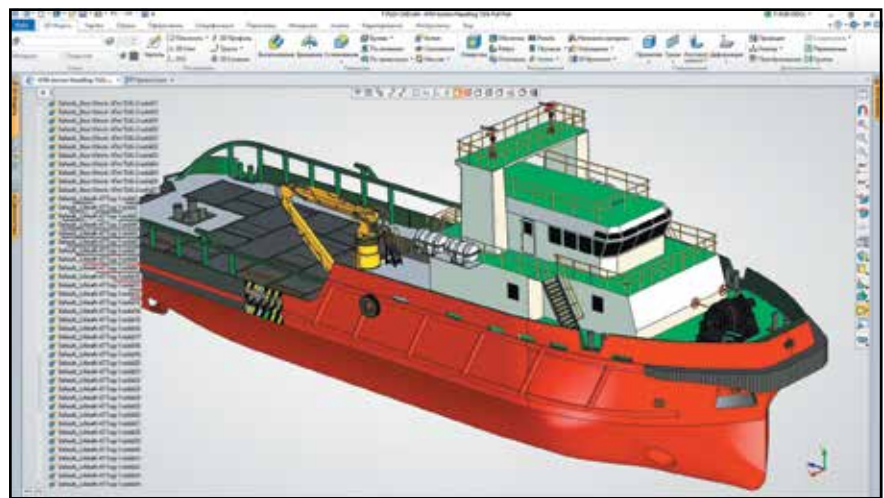


Рис. 2.2. Модель, импортированная из SolidWorks в T-FLEX CAD 15.1

Если рассматривать финансовую составляющую данного решения, разработанного российской компанией "Топ Системы", то сегодня оно предлагает безусловно наилучшее сочетание цены и функциональности на отечественном рынке.

Отдельного упоминания достоин и тот факт, что система T-FLEX PLM является полностью российской. Все ее компоненты включены в "Реестр российского ПО" и в полном объеме соответствуют его требованиям.

Возвращаясь к вопросу конкурентоспособности альтернативы отечественного ПО иностранным "тяжелым" САПР, следует обратить внимание на то, что в большинстве случаев основные аргументы сторонников применения решений "признанных мировых лидеров в области проектирования" касаются возможностей CAD-системы. Поэтому рассмотрим комплекс T-FLEX CAD с точки зрения эффективности его применения в основном производстве.

Система T-FLEX CAD построена на основе мощного промышленного геометрического ядра, что позволяет решать с ее помощью любые задачи трехмерного проектирования – от моделирования сложных поверхностей до создания сборок, состоящих из десятков тысяч деталей. На некоторых российских предприятиях, производящих сложнейшие высокотехнологичные изделия, где традиционно применяются системы "тяжелого" класса, сегодня проходит тестирование новой версии T-FLEX CAD, которая показывает значительный выигрыш в производительности в сравнении с "грандами". Согласитесь, когда пользователь свободно и без каких-либо замедлений работает с моделью, состоящей из 150 тысяч сопряженных деталей, загруженных с точной геометрией без каких-либо упрощений, – это серьезный аргумент, чтобы попробовать поработать в T-FLEX CAD (рис. 2).

Комфортная работа с большими сборками в T-FLEX CAD автоматически подразумевает работу с параметрическими сборками. Наличие в модели множества параметрических зависимостей позволяет избегать ошибок проектирования благодаря динамическому перестроению сопряженных элементов сборочной модели. При этом не происходит потери производительности.

Еще одна отличительная особенность T-FLEX CAD состоит в реализации единой модели данных для 2D- и 3D-проектирования, благодаря чему построенная в 3D модель может быть тут же оформлена в виде чертежа, набора сечений и спецификаций с динамическим изменением всех 2D-видов, размеров, сечений и т.п. при любом изменении 3D-модели.

Стоит взглянуть правде в глаза. На отечественных предприятиях в 90% случаев использование “тяжелых” систем проектирования

для 3D-моделирования сопровождается параллельным применением систем “попроще”, в которых ведется оформление чертежей и другой конструкторской документации. Это проблема, и большая проблема. Помимо того, что предприятие вынуждено платить за две системы, решающие одну и ту же задачу (одну в 3D, другую в 2D), так еще и эффективность процесса проектирования падает каждый раз, когда приходится изменять 3D-модель (а необходимость в этом возникает много раз на протяжении всего процесса проектирования), ибо нужно повторно заниматься редактированием и переоформлением чертежей. И хорошо, если не полным их перечерчиванием. Ну а если так случилось, что кто-то забыл изменить чертеж после изменения 3D и это попало в цех, то расходы, которые в этом случае понесет предприятие, уже вполне сопоставимы со стоимостью используемого ПО.

Так стоит ли рисковать, когда на рынке есть система, позволяющая изначально избежать этих проблем? Ответ представляется очевидным.

Тем не менее возникает закономерный вопрос – не станет ли процесс замены или дополнения существующих систем программными продуктами T-FLEX препятствием для нормальной работы, ведь на любом современном предприятии наработан огромный архив моделей, без полноценной поддержки которого существование предприятия немислимо? Не станет, поскольку, как уже было сказано, в последнем обновлении системы T-FLEX CAD появилась возможность прямого чтения файлов в форматах всех основных CAD-систем (рис. 3). Однако обозначим все имеющиеся варианты решения задачи.

Первый из них – использование системы T-FLEX DOCs в качестве единой информационной системы предприятия. Готовые механизмы интеграции с различными известными CAD-системами позволят продолжить пользоваться привычной системой проектирования, сохраняя результаты в ядро PLM-системы с их дальнейшим использованием в системе PDM, системах подготовки производства, управления проектами и в других приложениях комплекса T-FLEX PLM. Подобный подход вполне работоспособен и может существенно повысить информационную безопасность и снизить часть рисков, хотя достаточно эффективным его не назовешь, поскольку риски использования иностранного ПО в области проектирования остаются по-прежнему высокими.

Другой путь доступен уже давно, но в T-FLEX CAD версии 15.1 он стал более удобным. Кроме применения T-FLEX DOCs в качестве единой информационной системы можно воспользоваться возможностью ассоциативной вставки в документ T-FLEX CAD модели в формате 3D-ядра (x\_t-файл). Внешнюю модель также можно загрузить непосредственно из файла формата одной из известных систем проектирования, о чем речь пойдет ниже. Это позволит с помощью развитых средств T-FLEX CAD построить чер-



Рис. 3.1. Модель, созданная в Autodesk Inventor

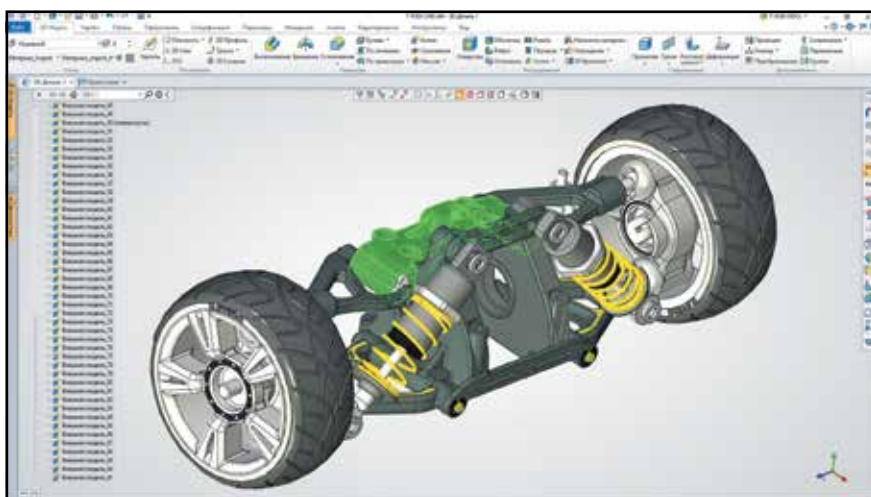


Рис. 3.2. Модель, импортированная из Autodesk Inventor в T-FLEX CAD 15.1

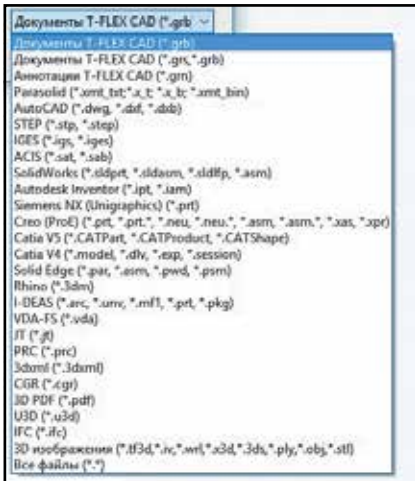


Рис. 4.1. Возможность загрузки файлов разных CAD-систем в T-FLEX CAD 15.1

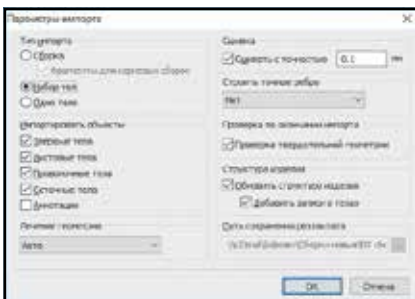


Рис. 4.2. Параметры загрузки файлов Siemens NX в T-FLEX CAD 15.1

тежи, выполнить сечения и оформить конструкторскую документацию с возможностью последующего автоматического перестроения всех 2D-видов в случае изменения связанной 3D-модели. Этот путь несомненно рациональнее, чем использование независимых систем с постоянным экспортом-импортом, но все же такую схему тоже нельзя считать максимально эффективным способом работы.

Принимая во внимание последнее новшество системы T-FLEX CAD – прямое чтение форматов других систем (рис. 4) – не будет преувеличением сказать, что переход полностью на работу в данной системе – это самый правильный путь, ведущий напрямую к построению единой PLM-системы предприятия.

Теперь система T-FLEX CAD версии 15.1 поддерживает прямое чтение файлов таких систем, как Siemens NX (рис. 5), CATIA V4 и V5, Creo (Pro/E), SolidWorks, Autodesk Inventor, Solid Edge, Rhino. Механизм загрузки читает форматы самых последних версий указанных систем. Кроме того, разработчики компании "Топ Системы" обещают

реализацию поддержки всех вновь выпускаемых версий не позднее трех-четырёх месяцев с даты официального выпуска соответствующей CAD-системы.

Помимо собственных форматов сторонних систем проектирования T-FLEX CAD поддерживает чтение и некоторых универсальных обменных форматов: JT, STEP AP 242, 3D XML, ACIS, IFC и целого ряда других.

В результате пользователь T-FLEX CAD может просто через команду "Открыть" загрузить модель в любом из указанных форматов и работать с ней так, как если бы она была создана в системе T-FLEX CAD. В процессе импорта будут загружены все стандартные типы данных: твердые, листовые и проволочные тела, фасетные объекты (сетки), объекты PMI (размеры и другие обозначения) (рис. 6), материалы с их свойствами (физическими, например плотностью, а также

визуальными). Дополнительно стоит отметить, что для более детального и управляемого импорта моделей существует специальная команда, позволяющая производить импорт модели с предварительной настройкой параметров этой операции, где для каждого формата задается свой набор параметров. При этом T-FLEX CAD не требует наличия соответствующих систем на конкретном компьютере и/или в сети, так же, как и лицензий на это ПО. Механизм чтения реализован непосредственно в самой системе T-FLEX CAD. Это позволяет практически безболезненно и без тяжелого переходного периода "поднять" любые ранее разработанные в разных CAD-системах модели и перейти на единый формат – сборочные модели могут быть преобразованы в сборки T-FLEX CAD либо может формироваться многотельная модель, в зависимости от зада-

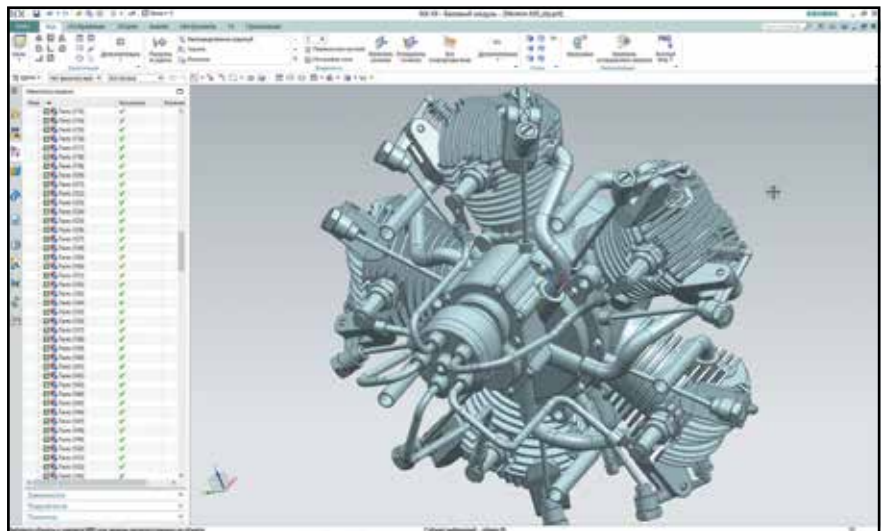


Рис. 5.1. Модель, созданная в Siemens NX

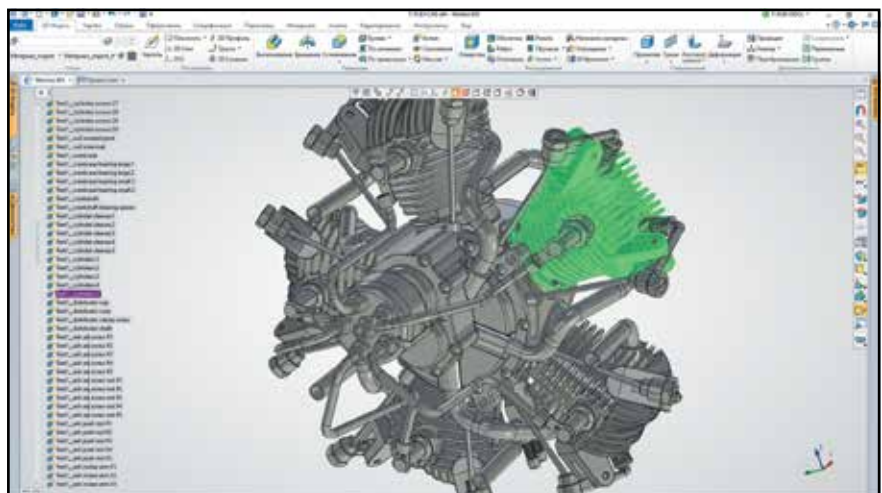


Рис. 5.2. Модель, импортированная из Siemens NX в T-FLEX CAD 15.1

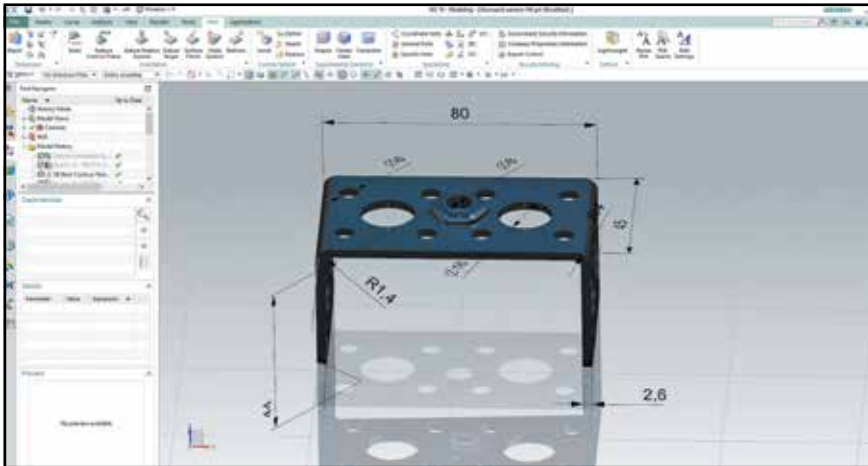


Рис. 6.1. Модель с 3D-размерами, созданная в Siemens NX

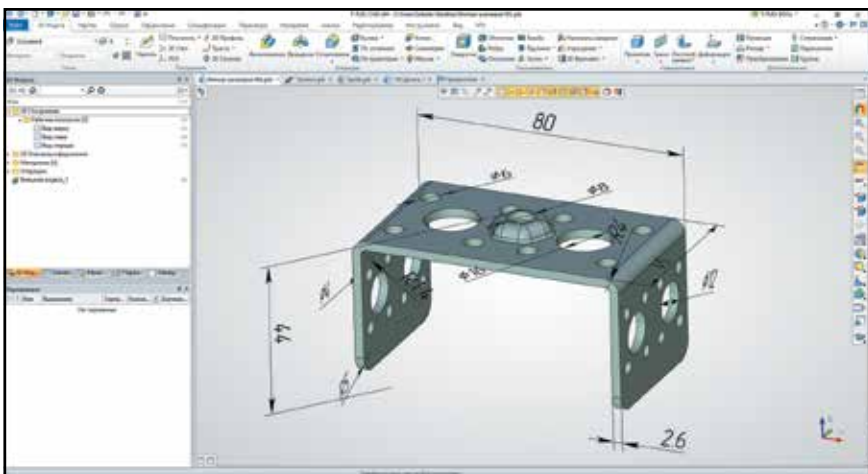


Рис. 6.2. Модель с 3D размерами, импортированная из Siemens NX в T-FLEX CAD 15.1

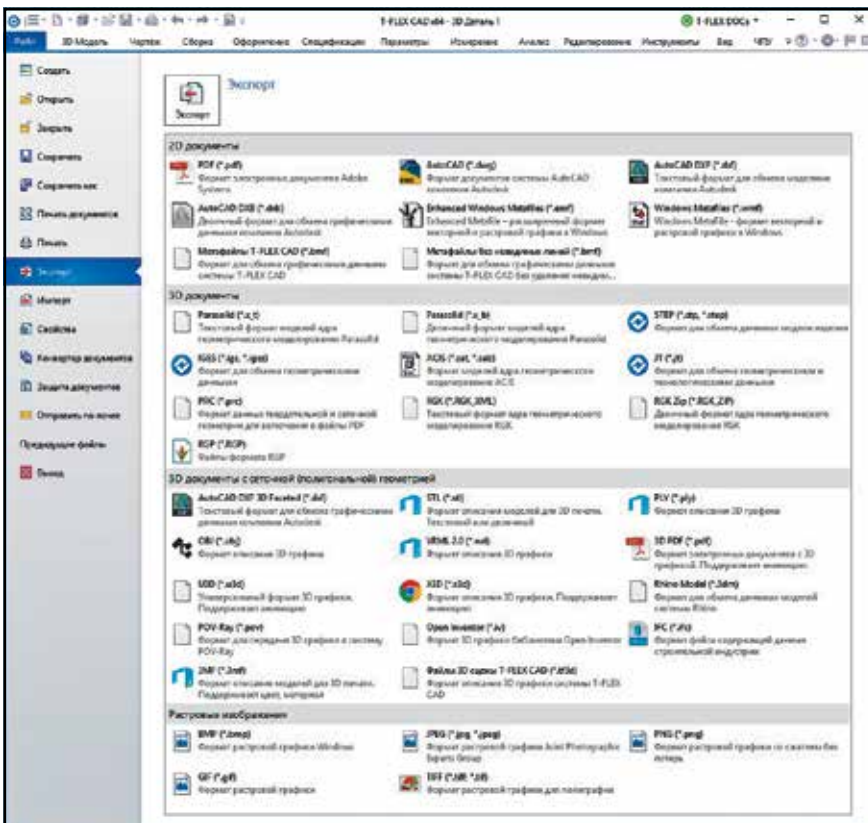


Рис. 7. Экспорт из T-FLEX CAD 15.1

чи, которую решает пользователь. Соответственно, на результирующую модель может быть оформлена спецификация, и она может быть сохранена на сервер T-FLEX PLM в виде состава изделия.

Наряду с появлением прорывных возможностей в области чтения моделей сторонних систем весьма серьезные изменения претерпели и процедуры экспорта (рис. 7). Доработке подверглись следующие форматы данных:

- ▶ добавлен экспорт данных в формате STEP (AP242). Реализован экспорт PMI;
- ▶ значительно улучшено качество экспорта данных формата IGES;
- ▶ добавлен экспорт формата ACIS (для твердых, листовых, проволочных тел);
- ▶ добавлен экспорт формата JT (для твердых, листовых, проволочных тел, фасетных объектов, а также экспорт PMI);
- ▶ добавлен экспорт формата PRC (для твердых, листовых, проволочных тел, фасетных объектов, а также экспорт PMI);
- ▶ добавлен экспорт формата IFC.

Очевидно, что новые возможности программ T-FLEX позволяют уверенно говорить о возможности замены практически любой ранее используемой CAD-системы, на переходном этапе возможна комбинация всех вышеописанных методик перехода. Совместно используемые системы без проблем могут дополнять друг друга на различных рабочих местах в разных подразделениях.

Отдельно стоит затронуть финансовую сторону вопроса. Сегодня на многих предприятиях, использующих дорогостоящие "тяжелые" системы, существует проблема обмена данными с партнерами. Небольшие предприятия, участвующие в кооперации, часто не могут себе позволить приобретение и внедрение тех же систем, что используются в более богатых головных фирмах. Такая ситуация во многих случаях ведет к критическому разрыву всей PLM-цепочки. Критическому настолько, что иногда он может стать серьезным препятствием для своевременного запуска производства или источником незапланирован-

ных финансовых издержек. Очевидно, что все, кто сталкивался с такой ситуацией, понимают серьезность проблемы. Решение T-FLEX PLM от компании "Топ Системы" позволяет на очень щадящих финансовых условиях справиться с проблемами кооперации, объединить всех участников единой информационной средой, а заодно и поднять программную оснащенность партнеров практически на уровень головных предприятий.

В заключение хотелось бы резюмировать, что с выходом обновленной системы T-FLEX CAD у предприятий России появляется реальный шанс решить проблему применения иностранного ПО в наиболее ответственных сферах деятельности. При этом, что особенно ценно, значительно снизив расходы на его эксплуатацию. И все это не только без потери функциональности, но и с дополнительными возможностями и преимуществами.

Компания "Топ Системы" готова предоставить на тестирование и опытную эксплуатацию любые приложения комплекса T-FLEX PLM всем заинтересованным пользователям. "Тяжелые" САПР отечественного производства уже на подходе, а с T-FLEX CAD можно начать их внедрение уже сегодня.

**Игорь Кочан, директор по маркетингу, ЗАО "Топ Системы"**

## НОВОСТИ

### ThingWorx Studio – решение для работы с дополненной реальностью

Компания PTC выпустила решение ThingWorx Studio Augmented Reality (AR), базирующегося на Vuforia, в котором будет включена функциональность для привязки цифрового контента к физическим объектам и поверхностям, а также поддержка Apple ARKit и ARCore от Google.

ThingWorx Studio является средой для быстрой разработки AR-приложений, которая позволяет создавать масштабируемый контент с дополненной реальностью без написания кода и обеспечивает простой доступ к нему. Повторное использование существующих 3D-геометрий и анимированных инструкций с помощью ThingWorx Studio снижает затраты и упрощает разработку контента для AR-представления изделий. Инструментарий таргетированного моделирования, доступный в следующем релизе Vuforia 7 и поддерживаемый



ThingWorx Studio, в свою очередь позволит распознавать и отслеживать объекты, основываясь на геометрии уже существующих 3D-моделей, и не будет требовать маркирования. Высокая точность распознавания объектов гарантирует правильное позиционирование. Таким образом, 3D-контент может быть привязан максимально точно, что особенно важно для подготовки пошаговых инструкций и наложения цифровых данных на физическое изделие.

Благодаря поддержке ARKit и ARCore ThingWorx Studio может формировать надежные и реалистичные AR-представления для более широкого применения в промышленности. Безмаркерный подход идеален для применения в тех случаях, когда физический продукт еще не существует – например в процессе проектирования или для обзора виртуального продукта, а также при визуализации продукта для продаж и маркетинга. ThingWorx Studio предоставляет промышленным предприятиям возможность быстро создавать масштабируемые AR-представления, используя которые можно сократить время до получения прибыли, снизить затраты и сложность, а также обеспечить масштабирование бизнеса.

ARKit Vuforia 7 в сочетании с ThingWorx Studio и ThingWorx View открывают промышленным предприя-

тиям новые пути для пространственного отслеживания объектов на основе CAD-данных. Представления, созданные в ThingWorx Studio, доступны через ThingWorx View – приложение для просмотра, разработанное с помощью движка Vuforia и предоставляющее возможность просмотра 3D-данных с помощью смартфонов, планшетов и носимых устройств. В настоящее время создатели контента могут применять процессоры камер и датчики движения в устройствах под управлением iOS 11 для упрощения и ускорения формирования более реалистичных объемных AR-представлений. ThingWorx View бесплатно загружается и доступен для устройств Windows, iOS и Android.

В дополнение к поддержке ARKit и ARCore ThingWorx Studio и ThingWorx View в скором времени предложат функцию удаленного присутствия и большую эффективность в критически важных для промышленных предприятий ситуациях. Результатом совместной работы данных технологий станет прорывной способ взаимодействия с окружающими объектами. Пользователь сможет просматривать окружающее пространство и размещать цифровые аннотации, которые привязаны к объектам и поверхностям в физическом мире так, как будто они нарисованы на самих объектах.

