



Итоги конкурса 3D-моделирования и инженерных проектов «Компетенция САПР 2023»

В сентябре завершился ежегодный конкурс «Компетенция САПР», организуемый компанией «Топ Системы». Цель конкурса — демонстрация навыков использования инструментов инженерного проектирования с применением САПР T-FLEX CAD. В течение лета специально сформированная команда жюри из аналитиков, тестировщиков ПО, методистов по образовательной части и 3D-моделлеров от компании «Топ Системы» принимали и оценивали работы конкурсантов — специалистов по САПР, конструкторов, преподавателей, студентов и школьников.

«Интерес пользователей к инженерному ПО на базе платформы T-FLEX PLM растет с каждым годом, и мы рады, что наш конкурс «Компетенция САПР» вносит свой вклад в формирование этого интереса и в развитие кадров в области инженерного проектирования, позволяет текущим и новым пользователям протестировать возможности программных продуктов и продемонстрировать свои навыки, — отметил руководитель направления по академическим инициативам от компании «Топ Системы» Сергей Богданов, — Оценивать проекты было непросто — все они разноплановые и высокопрофессиональные. В связи с этим в нынешнем году мы приняли решение ввести ряд дополнительных номинаций».

Ниже представлены результаты конкурса «Компетенция САПР 2023».

Победители конкурса

1-е место. Колесная лира

Антон Меньшиков, гимназия № 121, г.Уфа

Колесная лира (Hurdy gurdy) — музыкальный инструмент по типу смычковых, где смычок заменяет колесо. Проект включал все этапы разработки — от проектирования эскиза до игры на созданном инструменте.

От формирования требований к системе 3D-моделирования до выпуска конечного изделия (колесная лира) потребовалось чуть более года. САПР T-FLEX CAD соответствовал всем необходимым требованиям. Данный проект демонстрирует, что система T-FLEX CAD проста в изучении и использовании, может применяться не только на производстве, но

и в учебных проектах, а также в школьных программах (рис. 1).

Более подробно об этапах создания модели будет рассказано в отдельном материале.

2-е место. Фигуры рабочих

Михаил Веревкин

Библиотеки CAD-систем включают различные крепежные детали, профили металлопроката, фланцы и тому подобные стандартные элементы. В основу проекта легла идея автора добавить в CAD-библиотеку стандартные фигуры рабочих, которые пригодятся при визуализации действий персонала на проектируемом оборудовании или объекте.

Проект включает фигуры рабочих в позах, совершающих различные действия: ходьба, бег, нажатие кнопки на щите управления,

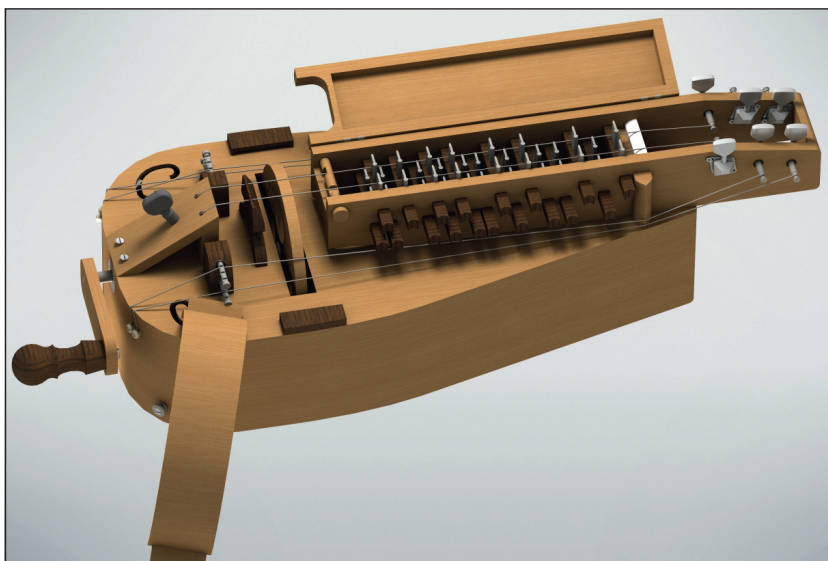
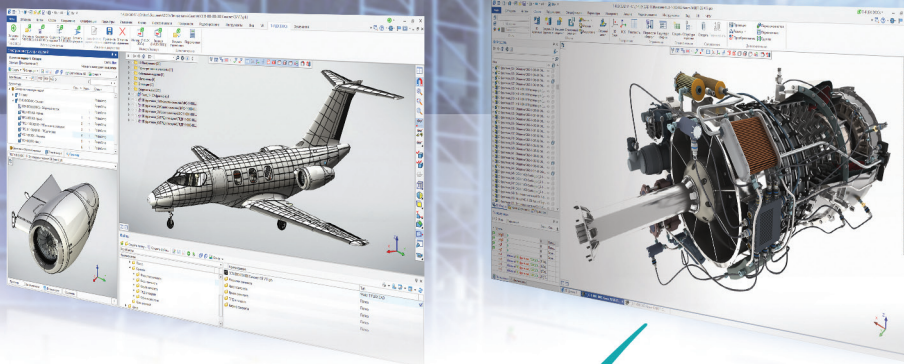


Рис. 1. Колесная лира



T-FLEX PLM

РОССИЙСКИЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

Единое пространство разработки изделий различной сложности

MDM

Управление мастер-данными
и НСИ



PM

Управление программами
и проектами



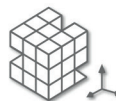
RM

Управление требованиями



CAD
CAE
VR

Проектирование изделий



PDM

Управление разработкой
изделия



CAPP
CAM

Технологическая подготовка
и производство



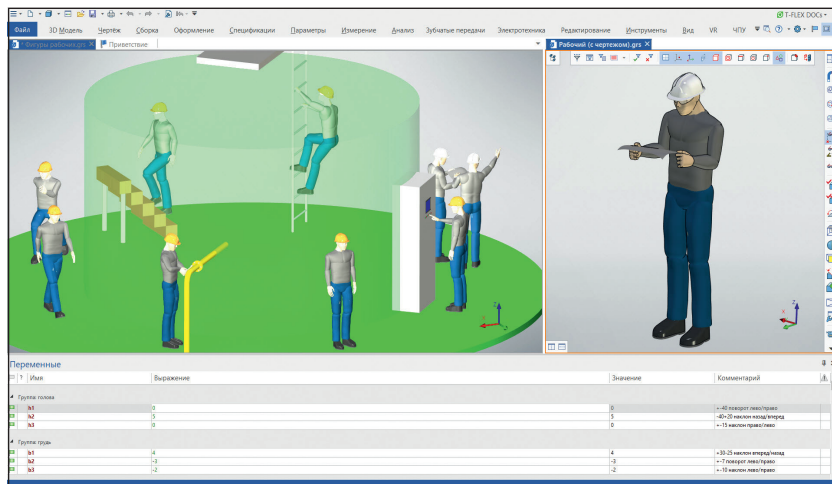


Рис. 2. Фигуры рабочих

закручивание болтового соединения, подъем по лестнице вертикальной и маршевой, рассмотрение чертежа, указание на объект пальцем и др. Для создания собственных поз рабочего в модели фигуры предусмотрены переменные.

За два месяца выполнения проекта автор проделал колоссальную и удивительную работу, которую члены жюри не могли оставить без внимания (рис. 2).

3-е место. Сборная модель советского малого реданного торпедного катера проекта 123К в масштабе 1:72

Дмитрий Груша, АО «ПО «Севмаш», инженер-конструктор 1-й категории

Цель проекта — проектирование максимально точной, достоверной и подробной технической реконструкции внешнего вида редкого военного исторического объекта для последующей постройки стендовой модели в масштабе 1:72.

На проект потребовалось более шести месяцев.

Проект усложнялся тем, что ни в одном государственном архиве оригинальных проектных чертежей данного корабля не сохранилось. За основу были взяты чертежи, найденные в различных журналах и Интернете. 3D-модель корабля представляет собой многоуровневую структуру сборки. В модель входит около 70 сборочных единиц разной сложности и около 950 деталей различного размера. В дальнейшем 3D-модель будет использована для 3D-печати, фототравления, а также создания стендовой модели и комплекта чертежей (рис. 3).

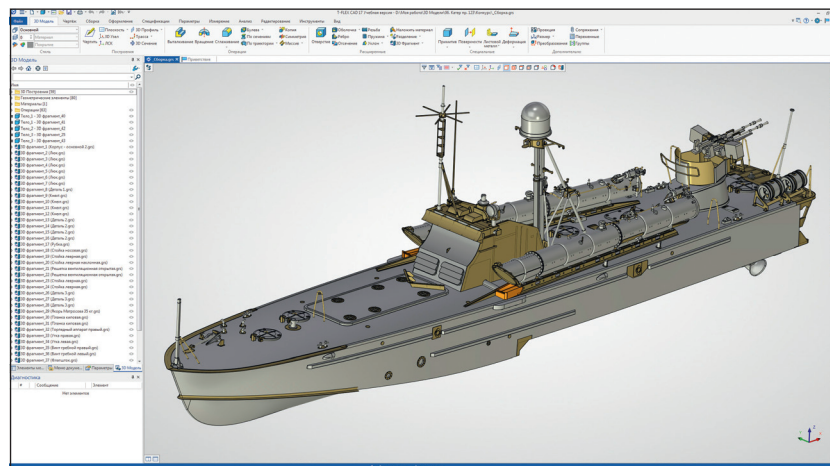


Рис. 3. Сборная модель советского малого реданного торпедного катера проекта 123К

Об особенностях этой модели будет опубликован отдельный материал.

3-е место. Копия малого речного бронекатера проекта 1125

Дмитрий Шнейдер, Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования «Дом детского творчества», г. Углич

В 1930-е годы Зеленодольский судостроительный завод имени Горького получил оборонный заказ на постройку нового для того времени корабля — речного бронекатера проекта 1125. Судно представляло собой плоскодонную конструкцию с туннелем гребного винта. Малая осадка и скромные массогабаритные характеристики обеспечили бронекатерам неплохие ходовые качества, высокую мобильность и возможность экстренной переброски железнодорожным транспортом. Катера активно использовались во время Великой Отечественной и Второй мировой войны, от Дальнего Востока до Германии и Австрии и внесли значительный вклад в Победу.



Рис. 4. Бронекатер

Целью проекта стало создание наиболее приближенной к реальности копии бронекатера в масштабе 1:24, а в будущем — изготовление стенового образца на основе 3D-модели.

3D-модель создавалась с применением множества функций системы T-FLEX CAD 17. Например, использовались вспомогательные линии и связи между ними для из-

менения размеров деталей в целях дальнейшего внедрения их в сборку. Применялось как твердотельное моделирование, так и поверхностное. Также были задействованы параметрические возможности и библиотека программы.

Чертежи, фотографии военных лет, а также современные фотографии памятников бронекатера послужили прототипом для создания модели (рис. 4).

Дополнительные номинации

Специальный приз за самое активное участие предприятия.

Гидроаккумулятор, машина бумагодробильная, приспособление для склеивания, стенд, установка СПМ и стпель
Марина Калашникова, Раиса Шакирова, Михаил Воробьев, Борис Новожилов, РФЯЦ-ВНИИТФ

Команда сотрудников предприятия РФЯЦ ВНИИТФ подготовила проект, состоящий из четырех моделей: машина бумагодробильная, приспособление для склеивания, стенд, установка СПМ (рис. 5) и стпель. Все модели выполнены на высоком уровне, характерном для предприятия, которое уже не первый год участвует в конкурсе «Компетенция САПР». И каждый год сотрудники предприятия заслуженно занимают призовые места.

Модель гидроаккумулятора, спроектированная Мариной Васильевной Калашниковой, использует параметрические возможности T-FLEX CAD 17 для создания различных представлений модели (рис. 6).

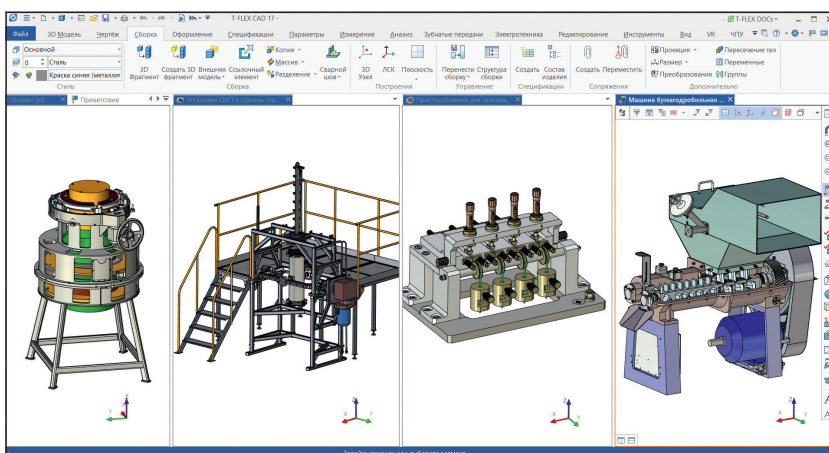


Рис. 5. Установки

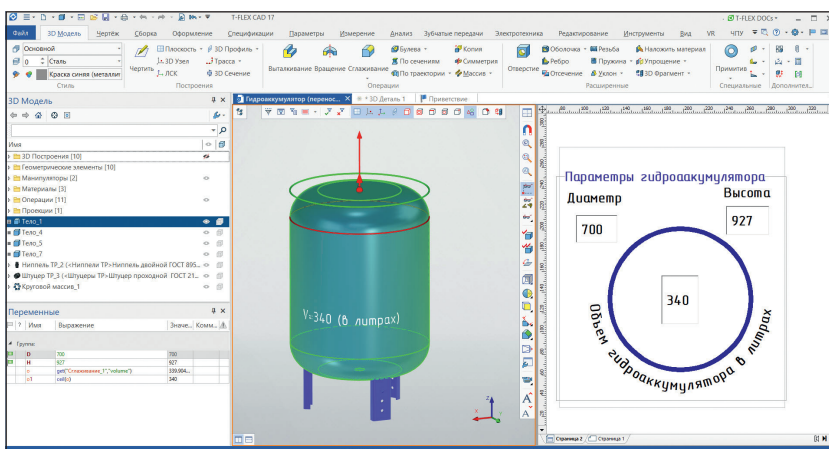


Рис. 6. Гидроаккумулятор



Рис. 7. Топор

Лучший проект для образования. Топор средствами T-FLEX CAD — без каши, но с видеорецептами

Александр Стремнев, доцент кафедры информационных технологий, Белгородский ГТУ им. В.Г. Шухова

Александр Юрьевич спроектировал 3D-модель топора и подготовил серию видеуроков на YouTube-канале. В ходе видеуроков разбираются основы моделирования в T-FLEX CAD: элементы построения, команды образования тел, сглаживания, булевы операции, поверхности, параметры, материалы и многие другие инструменты системы. Получилось интересно и информативно! Кажущиеся на первый взгляд простыми и обычными повседневные предметы оказываются при детальном профессиональном рассмотрении не такими уж и простыми (рис. 7).

Лучший комплексный подход. Насос портативный
Игорь Грядун, доцент кафедры автоматизированных систем управления и кибернетики Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева

Для развития навыков и закрепления знаний всегда требуется

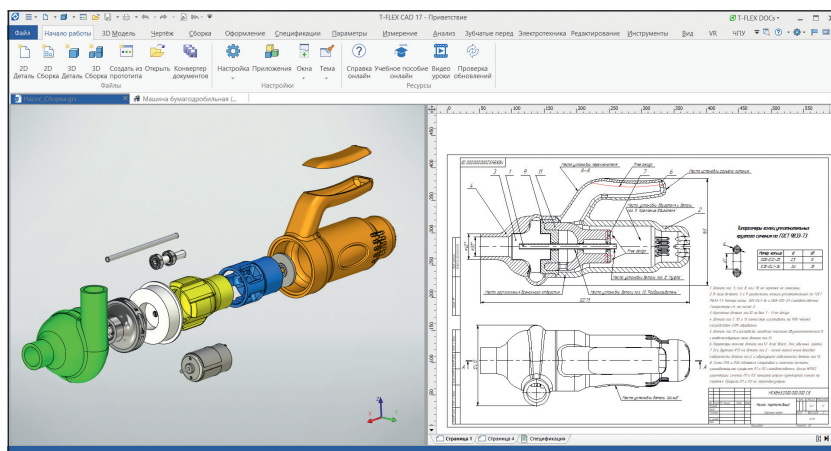


Рис. 8. Насос портативный

проверка теории на практике. С этой целью Игорь Грядун разработал графическую часть конкурсного задания для проведения компетенции «Изготовление прототипов» Финала национального чемпионата «Молодые профессионалы» (Межвузовская ветка чемпионатов). При разработке проекта применялись различные подходы к моделированию: использование стандартных примитивов; формирование геометрии на основе профилей; применение параметрических зависимостей: наложение размерных зависимостей при работе на рабочих плоскостях и т.д.; использование стандартных изделий из библиотек. Таким образом, разработанная модель

имеет высокую практическую ценность (рис. 8).

Лучший творческий подход. Шкатулка, Яйцо Фаберже, Курочка, Ледяное яйцо
Марина Калашникова, Раиса Шакирова, РФЯЦ-ВНИИТФ

Марина Калашникова представила на конкурс самое большое количество работ. Членами жюри отмечено не только качество работ, но и интересные идеи, которые были реализованы совместно с Раисой Шакировой. С использованием инструментов T-FLEX CAD были созданы модели ювелирных изделий, что позволило оценить возможности системы для создания даже таких творческих работ (рис. 9).

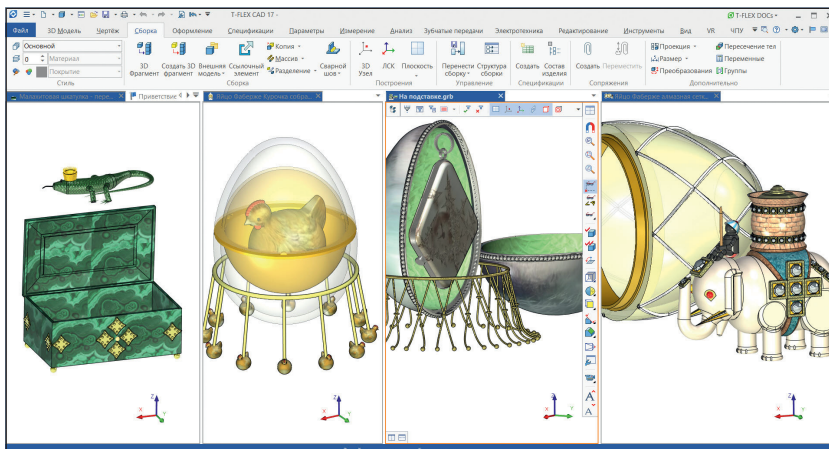


Рис. 9. Ювелирные изделия

Лучший параметрический подход. Корпус для электронных изделий параметрический

Дмитрий Иванов, Дмитрий Цуранков, студенты факультета радиопизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета, Виктор Хранцкевич, старший научный сотрудник НИЛ прикладных космических технологий кафедры физики и аэрокосмических технологий

В конкурсной работе рассматривается один из способов взаимодействия отдельных частей проектируемого корпуса с использованием общей внешней базы данных параметров. Сборный корпус для

электронного устройства представляет собой конструкцию, состоящую из четырех частей. Верхняя и нижняя части корпуса выполнены из листового металла и смоделированы с помощью инструментов САПР T-FLEX CAD 3D Листовой металл. Передняя и задняя части сборного корпуса изготовлены из пластика и смоделированы с применением встроенных инструментов САПР T-FLEX CAD 3D. Все части корпуса взаимосвязаны с помощью параметрических переменных.

Разработанный корпус предназначен для интеграции элементов, составляющих будущую конструкцию электронного устрой-

ства. В качестве примеров рассматривается создание семисегментного индикатора, размещенного на передней панели корпуса, а также деталей на задней панели корпуса (рис. 10).

Данному проекту будет посвящена отдельная публикация.

Лучший инженерный подход. Исследование червячных зуборезных фрез для изготовления зубчатых колес

Павел Никищенко, студент МГТУ «СТАНКИН»

Цель проекта — снижение трудозатрат при проектировании червячной модульной зуборезной фрезы, предназначенной для изготовления зубчатых колес модуля. Это достигается за счет использования параметризации 3D-модели в T-FLEX CAD, что имеет существенное значение для машиностроительной промышленности.

Особенность работы заключается в том, что при помощи алгоритма автоматизированного проектирования червячной модульной зуборезной фрезы производство получает готовую 3D-модель изделия, которая может потребоваться в процессе изготовления, а также полный комплект необходимой документации, включая готовый чертеж изделия и маршрутную карту.

Проект сопровождается подробной пояснительной запиской со всеми расчетами (рис. 11).

Лучший юный инженер. Игрушка «Кран»

Михаил Грядунов, учащийся МБОУ — СОШ № 38 эстетического профиля, г.Орел

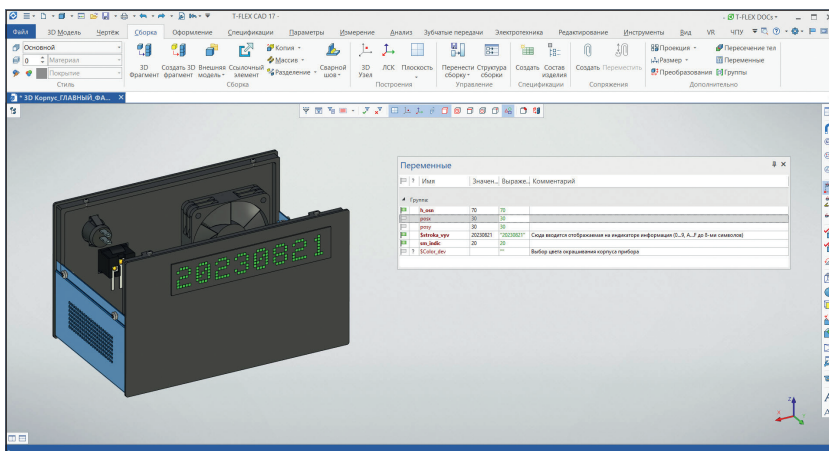


Рис. 10. Корпус для электронных изделий параметрический

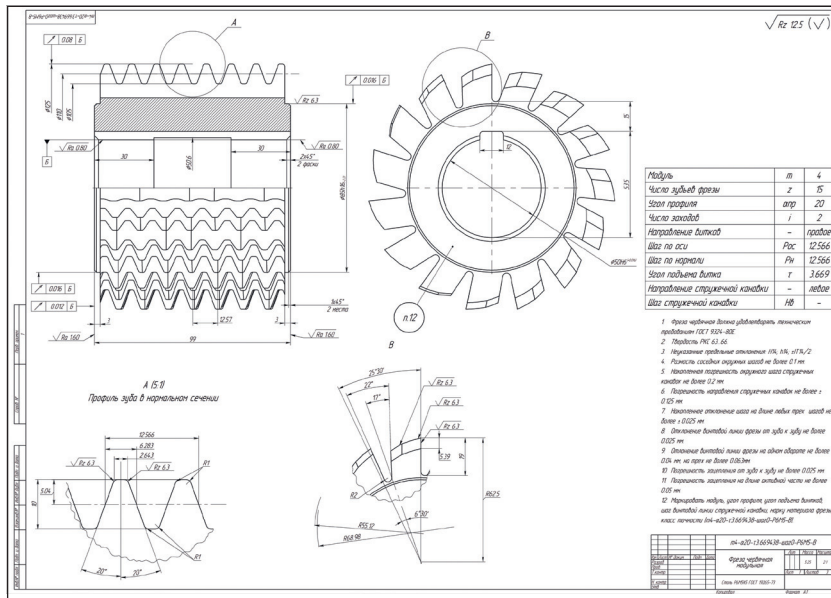


Рис. 11. Исследование червячных зуборезных фрез для изготовления зубчатых колес

Михаил Грядунев решил научиться создавать 3D-модели, а в перспективе — изготавливать их на 3D-принтере. Во время летних каникул юный инженер за два дня освоил систему и начал создавать простые 3D-модели. На конкурс была представлена одна из таких работ. В дальнейшем изготовленные детали используются в качестве мини-конструктора, который можно дорабатывать и дополнять новыми деталями (рис. 12).



Рис. 12. Игрушка «Кран»

Ниже представлены другие интересные проекты, которые, несмотря на то, что не получили призовых мест, все равно заслуживают внимания.

3D-модель сверлильного станка для радиолюбителей

Виктор Хранцкевич, старший научный сотрудник НИЛ прикладных космических технологий кафедры физики и аэрокосмических техно-

логий Белорусского государственного университета

Данная разработка — результат совместной работы Виктора Хранцкевича со студентами, обучающимися на факультете радиопизики и компьютерных технологий БГУ. Элементы устройства создавались в течение продолжительного времени в процессе преподавания курса «T-FLEX CAD 3D в аэрокосмическом проектировании». В процессе освоения технологии 3D-моделирования создавались параметрические 3D-модели отдельных элементов и узлов, а также отработывалась технология 3D-сборки с использованием собственных наработок Виктора, наработок студентов и стандартных элементов, входящих в состав библиотек комплекта поставки T-FLEX CAD (рис. 13).

Методическое пособие по освоению систем T-FLEX CAD и T-FLEX CAM для технологической подготовки производства

Егор Шаталин, Даниил Бочкарёв, студенты Пензенского государственного университета

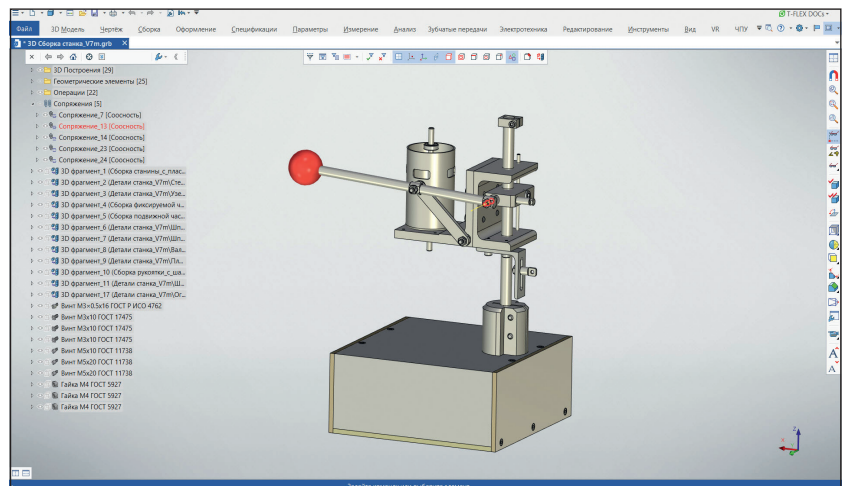


Рис. 13. 3D-модель сверлильного станка для радиолюбителей



Параллельно с изучением системы T-FLEX CAD студенты создали учебное пособие для подготовки новых инженерных кадров. За три месяца студентами для студентов был подготовлен проект, в котором подробно изложены основы работы в САПР. Работа состоит из двух основных блоков. Первый блок знакомит с общими возможностями системы и включает четыре лабораторные работы. Во второй блок включены три лабораторные работы, тесно связанные с технологией производства.

Мы обязательно опубликуем данное методическое пособие на наших ресурсах.

Шим-регулятор

Евгений Бобровский, студент второго курса факультета радиофизики и компьютерных технологий, Хранцкевич Виктор Владимирович, старший научный сотрудник НИЛ прикладных космических технологий кафедры физики и аэрокосмических технологий, Белорусский государственный университет

В работе рассматривается способ взаимодействия двух совершенно разных САПР. С помощью DipTrace создается печатная плата для электронного устройства, а с помощью T-FLEX CAD — конструктив для размещения спроектированной платы. Таким образом, проектируется законченное изделие, выполняющее требуемую разработчику задачу.

Как показала практика, такое взаимодействие оказалось возможным и полезным. С помощью Учебной версии T-FLEX CAD удалось создать 3D-модели для

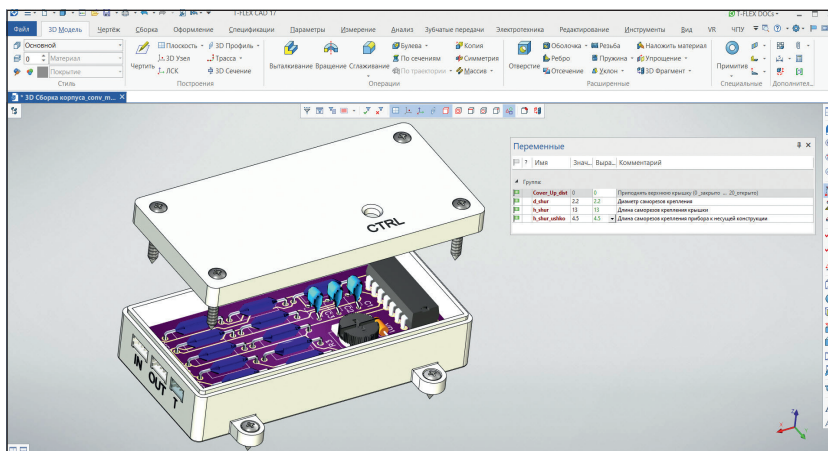


Рис. 14. Шим-регулятор

DipTrace, которые не получилось найти на доступных интернет-ресурсах. DipTrace, в свою очередь, предоставил данные для уточнения размеров параметрических конструктивов, созданных в T-FLEX CAD (рис. 14).

Агрегатный станок

Александр Далечин, студент второго курса магистратуры МГТУ «СТАНКИН»

В работе предлагается вариант автоматизированной параметризованной компоновки агрегатного станка, зависимый от параметров обрабатываемых заготовок.

Представленная модель позволяет ускорить процесс разра-

ботки компоновки агрегатных станков путем определения взаимосвязей между унифицированными узлами и наложением на них зависимостей исходя из диаметра обрабатываемых заготовок и массы трех устанавливаемых заготовок.

Для работы с системой предусмотрен диалог, включающий два поля для ввода диаметра заготовок (Dd) и массы трех заготовок (M), а также кнопку пересчета модели. Результатом работы параметризованной модели является компоновка агрегатного станка, составленная на основе параметров обрабатываемых заготовок (рис. 15).

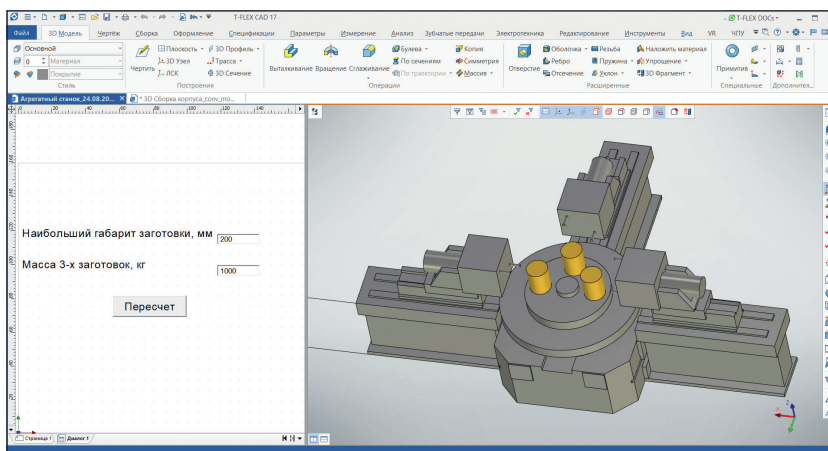


Рис. 15. Агрегатный станок

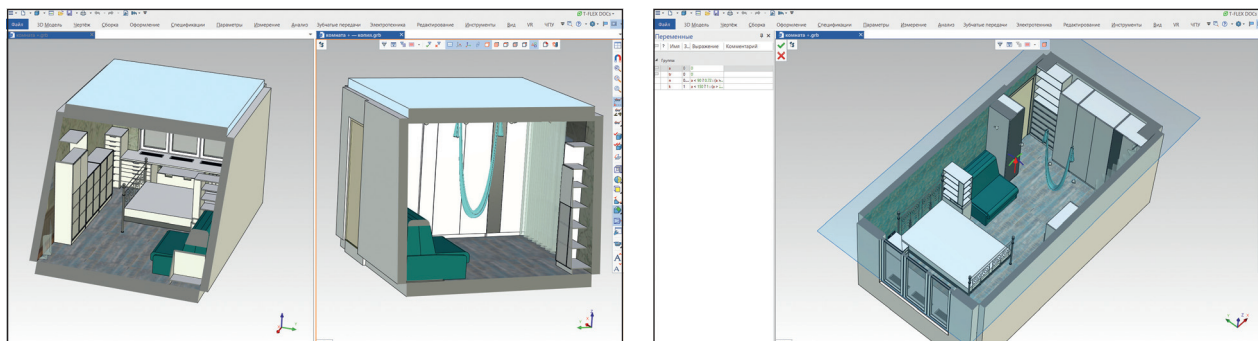


Рис. 16. Комната

Комната

Валентин Климов, ведущий конструктор, АО «НПО «Гелиймаш»

На конкурс Валентин Климов предоставил интересный проект интерьера комнаты. Это еще один отличный пример возможного использования T-FLEX CAD (рис. 16).

Сверлильный станок

Борис Скородумов, школа 1514, г.Москва

В течение года Борис Скородумов изучал систему T-FLEX CAD. Используя полученные знания, он создал модель сверлильного станка (рис. 17).

Вязальная машина, косточкоотделитель

Марина Калашникова, РФЯЦ-ВНИИТФ

Работы Марины Васильевны всегда отличаются высоким качеством исполнения и интересной задумкой. Ярким примером являются и эти две работы. В модели вязальной машины используются сопряжения, что позволяет запустить работу машины в T-FLEX CAD (рис. 18).

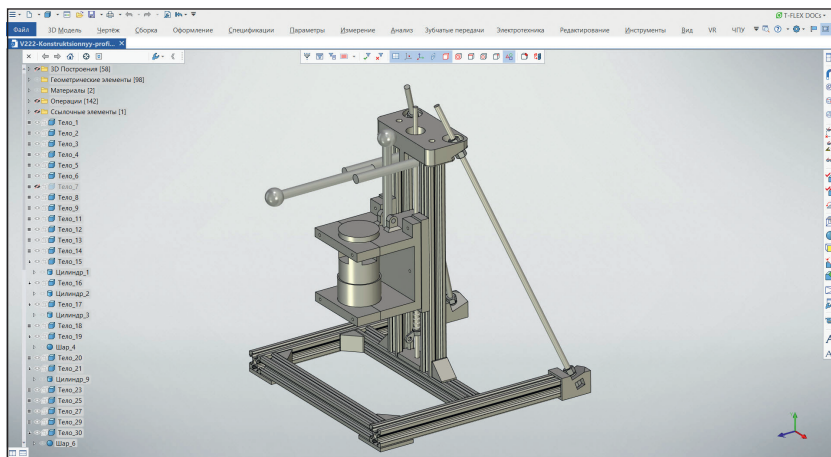


Рис. 17. Сверлильный станок

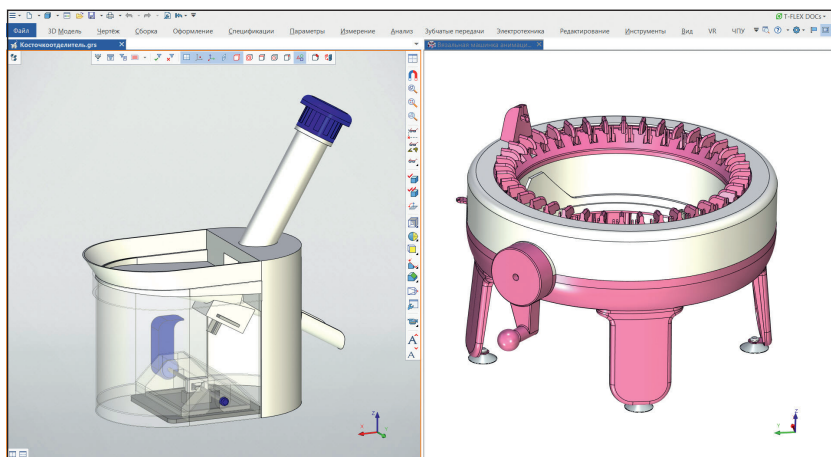


Рис. 18. Косточкоотделитель, вязальная машина

Члены жюри компании «Топ Системы», организатора конкурса, были рады получить столь большое количество профессиональных и разносторонних работ. «Особенно было приятно, что большая часть проектов была подготовлена юными инженерами. Наше технологическое будущее в надежных руках! А компания «Топ Системы» продолжит поддерживать учебные заведения программой «Факультет САПР». До встречи на конкурсе «Компетенции САПР 2024!» — заявил Сергей Богданов.

Поздравляем всех победителей и участников конкурса! 🎉

По материалам
ЗАО «Топ Системы»

Подробнее о проектах можно узнать на сайте tflexcad.ru и на YouTube-канале «T-FLEX PLM».