

Листовое моделирование в программе «КОМПАС-3D» в учебной деятельности студентов высших учебных заведений.

Л.А. Данилов, А.О. Дикмаров

*ВВГУ, Кафедра Транспортных Процессов и Технологий
Научный руководитель—А.В. Славогородская*

Ключевые слова: моделирование, САПР, организация образовательного процесса.

Аннотация. Сегодня актуальной для России является проблема применения отечественных программ в обучении студентов. В связи с санкциями многие зарубежные компании прекращают свою деятельность в пределах нашей страны. Это создаёт сложности связанные с выбором качественной альтернативы обучающим приложениям. Ключевой системой в аспекте технических наук является САПР «КОМПАС-3D». Наиболее универсальной в применении является такая функция как листовое моделирование.

Введение

«КОМПАС-3D» — это современная отечественная система 3D-моделирования, разработанная компанией «АСКОН». [3]

Она предназначена для создания трёхмерных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, а также для проектирования изделий, создания чертежей, анализа конструкций и обмена данными с другими САПР.

В обучении в основном задействуется «КОМПАС-3D Учебная версия». Данная программа открывает студентам весь спектр профессиональных возможностей КОМПАС-3D, ведь в ней есть все приложения и библиотеки. Учебная версия поможет выполнять курсовые, расчетно-графические и дипломные работы любой сложности и подготовиться к реальной работе на предприятии.

Благодаря доступности, понятному интерфейсу и широкому функционалу данная учебная система используется в большинстве учебных заведений технической направленности по всей России.

Основная часть

Листовое моделирование в КОМПАС-3D — это процесс создания двухмерных чертежей и графических изображений, а также трехмерных моделей, которые могут быть использованы в производственных целях. В обучении это позволяет студентам освоить принципы графического представления объектов, создания чертежей и подготовки документации для производства.[4]

Также помогает студентам понять связь между 2D-представлением (чертежом) и 3D-моделью, что важно для понимания производственного процесса.

Освоение листового моделирования позволяет разрабатывать и документировать различные инженерные изделия, что в будущем может помочь лучше разобраться в профессии.

Очень важная составляющая «КОМПАС-3D»—большой спектр обучающих материалов, как в самом приложении, так например, на официальном сайте компании АСКОН. Благодаря этому учебная деятельность становится проще, тем самым способствуя лучшим результатам.

Область применения

Программа КОМПАС-3D применяется на многих инженерных специальностях, особенно тех, что связаны с проектированием и созданием чертежей. Она широко используется в машиностроении, приборостроении, авиастроении, судостроении, строительстве и других областях, где требуется визуализация и проектирование изделий. [2]

Основная область применения:

Инженерные специальности:

Машиностроение: проектирование деталей, механизмов, узлов, агрегатов и машин.

Приборостроение: проектирование измерительных и контрольных приборов.

Авиастроение: проектирование летательных аппаратов и их компонентов.

Судостроение: проектирование кораблей и их систем.

Строительство: проектирование зданий, сооружений, инженерных сетей.

Другие сферы:

Дизайн: разработка изделий, мебели, интерьера.

Робототехника: создание роботов и их компонентов.

Образование: обучение студентов инженерным графическим навыкам.

Перспективы

Перспективы развития листового моделирования в КОМПАС-3D заключаются в расширении функционала для более точной и эффективной работы с листовыми деталями, а также в интеграции с другими модулями программы для создания комплексных проектов. [6]

Основные направления:

Расширение возможностей прямого редактирования:

Более гибкие инструменты для корректировки геометрии листовых деталей, в том числе прямое изменение параметров, добавление и удаление элементов, изменение формы и размера.

Улучшение инструментов для работы с изогнутыми и сложными поверхностями:

Интеграция современных алгоритмов для моделирования сложных профилей и поверхностей, включая поддержку NURBS и других типов кривых.

Расширение функционала для работы с деталями с отверстиями и штамповками:

Более эффективные инструменты для автоматического размещения отверстий, создания штамповок и других элементов, характерных для листового моделирования.

Интеграция с модулем раскладки:

Усовершенствование инструментов для автоматической раскладки листовых деталей, включая оптимизацию раскладки и поддержку различных материалов.

Расширение функционала для импорта и экспорта данных:

Поддержка более широкого спектра форматов данных, включая САД-форматы, используемые в других системах, а также возможность экспорта данных для обработки на станках.

Автоматизация задач:

Разработка инструментов для автоматического выполнения типовых операций, таких как расчет нагрузок, анализ деформаций и многое другое.

Поддержка облачных технологий:

Развитие возможностей для совместной работы над проектами с использованием облачных сервисов, что позволит повысить эффективность и скорость разработки.

Примеры перспективных разработок:

Новые инструменты для прямого редактирования листовых деталей, позволяющие быстро и легко изменять форму и размер деталей; интеграция с модулем раскладки, позволяющая автоматически раскладывать листовые детали на листы различных форматов и материалов; инструменты для автоматического создания технологических карт для листового производства; поддержка различных типов покрытий и материалов для листовых деталей.

В целом, перспективы развития листового моделирования в КОМПАС-3D связаны с его дальнейшим совершенствованием и расширением функционала, направленным на повышение эффективности и скорости разработки листовых изделий, а также на расширение возможностей для комплексного проектирования.

Теперь рассмотрим возможности применения листового моделирования на примере создания прототипа звезды. Этот пример демонстрирует, как с помощью КОМПАС 3D можно проектировать и изготавливать сложные изделия из листового металла. Создание прототипа звезды — отличный способ продемонстрировать широкие возможности листового

моделирования в программе КОМПАС 3D. Давайте подробно разберём каждый этап процесса проектирования, чтобы лучше понять, насколько эффективным и многофункциональным может быть использование листовых моделей в инженерных разработках.

Процесс создания прототипа звезды в КОМПАС 3D включает в себя несколько этапов.

Первый этап — подготовка эскиза. Создание точного и детализированного эскиза будущей звезды. Для этого используются инструменты эскиза программы КОМПАС 3D. Мы можем нарисовать профиль звезды любой сложности, задав необходимые размеры и пропорции каждой линии и угла. Именно от точности начального эскиза зависит точность дальнейшей модели и удобство её последующей обработки.

Этап создания эскиза требует внимания к таким важным аспектам, как форма линий, углы между ними и общий масштаб рисунка. Здесь важно учесть, что будущая звезда должна выглядеть гармонично и пропорционально, ведь любое отклонение отразится на конечном результате.

Второй этап — формирование трёхмерной модели. Превращение плоского эскиза в полноценную трёхмерную модель. В зависимости от выбранного метода можно воспользоваться инструментами «Выдавливание», «Сгибание» или комбинацией обоих методов. Например, выбрав инструмент «Выдавливание», мы задаём глубину выдавливания, соответствующую толщине листа материала, из которого будем изготавливать изделие. Если же мы используем инструмент «Сгибание», необходимо дополнительно указывать толщину материала и радиус гибки, чтобы получить точную геометрию готовой детали. Изготовленную трёхмерную модель можно увидеть на рисунке 1.

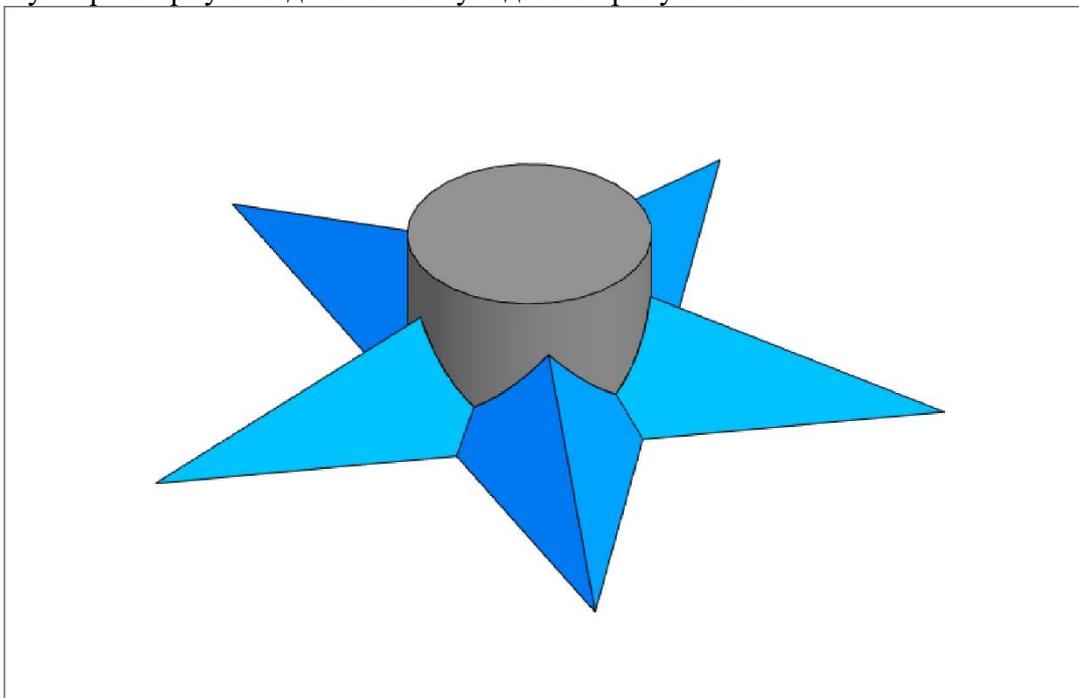


Рис.1. Трёхмерная модель изделия в программе КОМПАС-3D

Формирование трёхмерной модели включает ещё один важный аспект — учёт реальных характеристик материала, таких как толщина и пластичность. Чем точнее заданы эти параметры, тем ближе созданная виртуальная модель будет соответствовать реальной детали.[5]

Третий этап — создание развёртки. Получив трёхмерную модель, переходим к следующему важному этапу — созданию развёртки. Инструмент «Развёртка» автоматически преобразует сложную пространственную фигуру в простой плоский чертеж, который легко воспроизвести на станке с числовым программным управлением (ЧПУ). Полученная плоская форма служит основой для последующего раскроя материала. Необходимую для создания изделия развёртку, можно увидеть на рисунке 2.

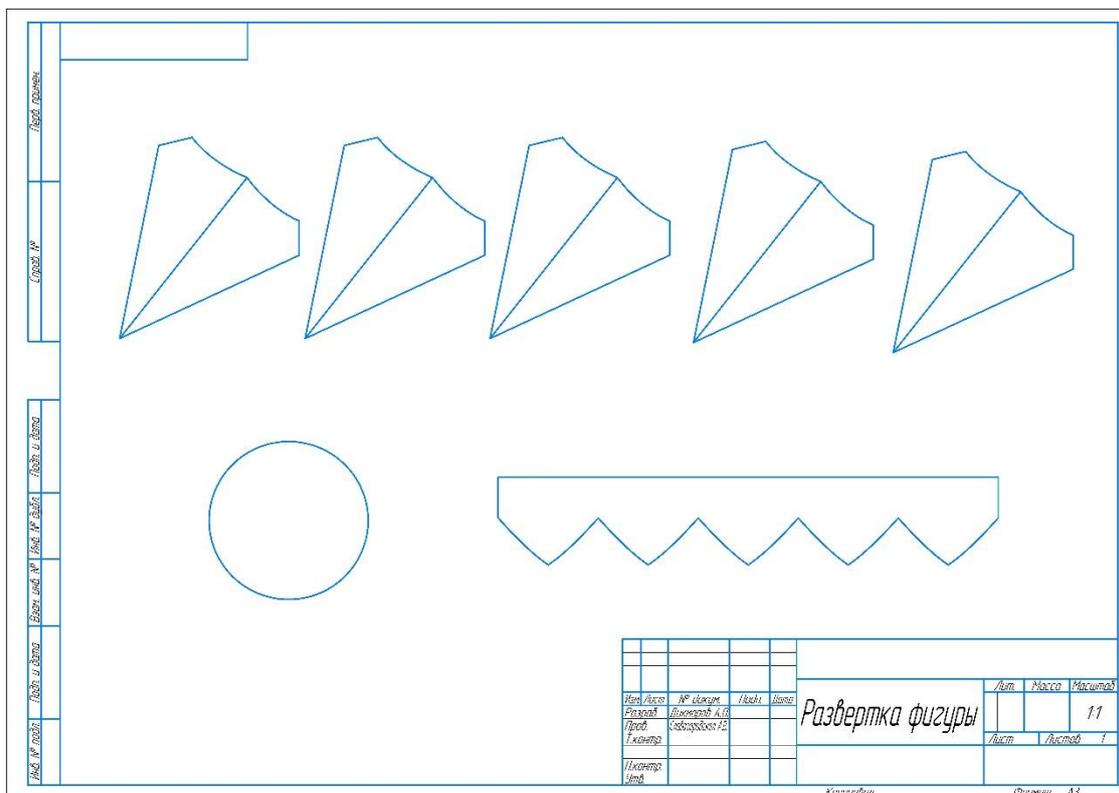


Рис.2. Развертка изделия в программе КОМПАС-3D

При создании развёртки программа учитывает такие важные факторы, как длина швов, переходы между элементами и деформации материала при изгибе. Благодаря этому, результатом становится точная заготовка, идеально соответствующая нашей изначальной идее.

Четвёртый этап — экспорт и производство. Экспорт полученного файла развёртки в подходящий формат (например, DXF или PDF), который впоследствии загружают в программное обеспечение станков с ЧПУ. Эти устройства выполняют резку заготовки из металлического листа точно по линиям нашего чертежа. Затем полученные детали подвергаются процессу гибки и сварки, создавая финальную конструкцию.

Этот заключительный этап особенно важен, поскольку ошибка на предыдущих этапах приведёт к проблемам при изготовлении детали, будь то неправильная геометрия или некачественная обработка поверхности.

Таким образом, продемонстрированный пример подтверждает эффективность использования отечественного программного продукта КОМПАС-3D в проектировании и производстве сварных металлоконструкций посредством технологии листового моделирования. Рассмотренный процесс охватывает полный цикл разработки изделия — начиная с трёхмерного моделирования будущей конструкции и заканчивая подготовкой развёртки, необходимой для реализации технологического процесса резки листов металла и последующего создания изделия путём сварки отдельных элементов.

Список использованных источников

1. Инженерная графика : учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова ; под ред. Н. П. Сорокина. 4-е изд., стер. — Санкт Петербург : Изд-во «Лань», 2009. — 400 с.
2. Компас-3D. Полное руководство. От новичка до профессионала / Н. В. Жарков, М. А. Минеев, Р. Г. Прокди [и др.]. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. — 672 с.

3. Инженерная и компьютерная графика в КОМПАС-3D : учебно-методическое пособие / С. В. Арзамасцев, Л. В. Соловьева-Гоголева ; Министерство науки и высшего образования РФ, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2024. — 181 с.

4. Начертательная геометрия. Конспект лекций по начертательной геометрии для студентов строительных специальностей: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, практическим и лабораторным занятиям по начертательной геометрии /Составители: Ахметов Н.Д., Кривошеев В.А., Коробова А.Г., Валиахметова Л.Н. - Набережные Челны: Изд-во НЧИ К(П)ФУ, 2017. - 104 с.

5. Основы работы в КОМПАС-3D : практикум / Л. Ю. Стриганова, Н. В. Семенова ; [под общ. ред. Н. В. Семеновой] ; Мин-во науки и высшего образования РФ. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020. — 156 с.