

Применение программных комплексов визуализации для решения инженерных задач в учебном процессе

В.А. Парахин

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, Москва

Аннотация: В статье рассмотрены программные комплексы визуализации, применяемые при разработке, создании и проектировании конструкторской документации, промышленных объектов, а также используемые в качестве основного инструментария для решения простых и сложных инженерных задач в учебном процессе. Проведена сравнительная характеристика графических комплексов. Определены перспективность, целесообразность, преимущества и недостатки их применения в образовательной среде.

Ключевые слова: программные комплексы, визуализация, данные, графические системы, детали, модели, схемы, чертежи, образовательная среда.

С появлением IT-индустрии, для развития инженерно-технических навыков и умений при изучении базовых дисциплин - начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, а также решения проектно-конструкторских задач, связанных с четкой детализацией технических, реставрационных, строительных, архитектурных объектов, требуется их визуализация и пространственное изображение в наиболее удобной для восприятия форме [1].

Универсально визуализация осуществляется несложными 2D/3D-образами – гистограммами, линейными графиками, таблицами; диаграммами разброса; линейными фигурами; рекурсивными шаблонами; иерархическими образами [2].

Графики, гистограммы, таблицы – простые и широко применяемые формы визуализации; диаграммами разброса пользуются для предоставления информации в декартовых и недекартовых системах координат; линейные фигуры (изображения, стрелки, звезды) выбирают для отображения многомерных образов; рекурсивные шаблоны ориентированы на пиксельное представление больших данных; иерархическими образами - древовидными

картами передают информацию с использованием вложенных фигур, обычно прямоугольников.

Переход к объемным изображениям: трехмерным деталям, графическим моделям, технологическим и конструкторским узлам, сборочным чертежам требует кодирования информации посредством преобразования данных в визуальный формат путем применения различных виртуальных атрибутов (форма, размер, расположение, цвет и т.п.) [3,4]. При этом чаще всего используется визуализация моделей с помощью специализированных систем автоматизированного проектирования (САПР): AutoCAD, КОМПАС 3D, Solidworks, T-FLEX CAD и т.п.

Как правило, каждый САПР имеет свои особенности, проявляющиеся при разработке и проектировании конкретного вида изделий.

КОМПАС 3D, например, удобен для создания однотипной массовой продукции, сопровождающейся большим количеством проектной документации. Тем не менее, итоговый чертеж требует корректировки по причине отсутствия в КОМПАС 3D-связи размерных линий с геометрией модели.

Solidworks предпочтителен для создания новых механизмов и устройств, анализа изделий на ранних этапах проектирования с целью исключения проектных ошибок. Однако при проектировании в Solidworks необходимы дополнительные настройки – изменение размера шрифта, стиля, размеров, цвета стрелок и других параметров оформления путем создания шаблона на основе этих параметров [5,6].

В образовательной среде целесообразнее использовать графические пакеты AutoCAD и T-FLEX CAD. Считается, что [7] обучение студентов в подобных САД-системах позволяет: совершенствовать учебный процесс, эффективно и качественно осваивать графический материал, развивать

графическую культуру, навыки и умения проектно-конструкторской деятельности.

AutoCAD – универсальный софт из модулей плоских и объемных построений, востребованный как при создании и обработке любой проектно-конструкторской документации (чертежей, схем), так и при создании трехмерного изображения из набора примитивных тел и поверхностей разного уровня сложности и назначения [8,9].

T-FLEX CAD – инновационная система гибридного параметрического проектирования, объединяющая функциональность объемного моделирования, разработки параметрических и непараметрических чертежей, деталей и сборок, конструкторско-технической документации от простых чертежей до сложных графических объектов [10].

Необходимость разработки доступного отечественного софта сегодня понятна всем. Подбор оптимального САПР влияет на скорость, успешность, качество и стоимость создания конкурентоспособной продукции.

Для сравнения двух учебных САД-сред на рис. 1 приведено изображение основной детали - шестерни (зубчатая передача), построенной на занятиях студентами по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» в системе AutoCAD, на рис. 2 - в системе T-FLEX CAD.

Как видно из данных на рис. 1, 2, по сравнению с T-FLEX, CAD-интерфейс AutoCAD более удобен за счет скомпонованности основных команд (отрезок, круг, дуга, эллипс, прямоугольник, круговой массив и т.д.). При проектировании в AutoCAD не теряется скорость построения и качество получаемого объекта, то есть не требуется затрачивать дополнительное время на соединение сборочных элементов, как в T-FLEX CAD.

Однако, из всех САПР, T-FLEX CAD располагает наибольшим ассортиментом различных библиотек из стандартных и нестандартных элементов, большим перечнем деталей, соответствующих ГОСТ,

специализированными компонентными базами конкретных производителей, предоставленных пользователю бесплатно.

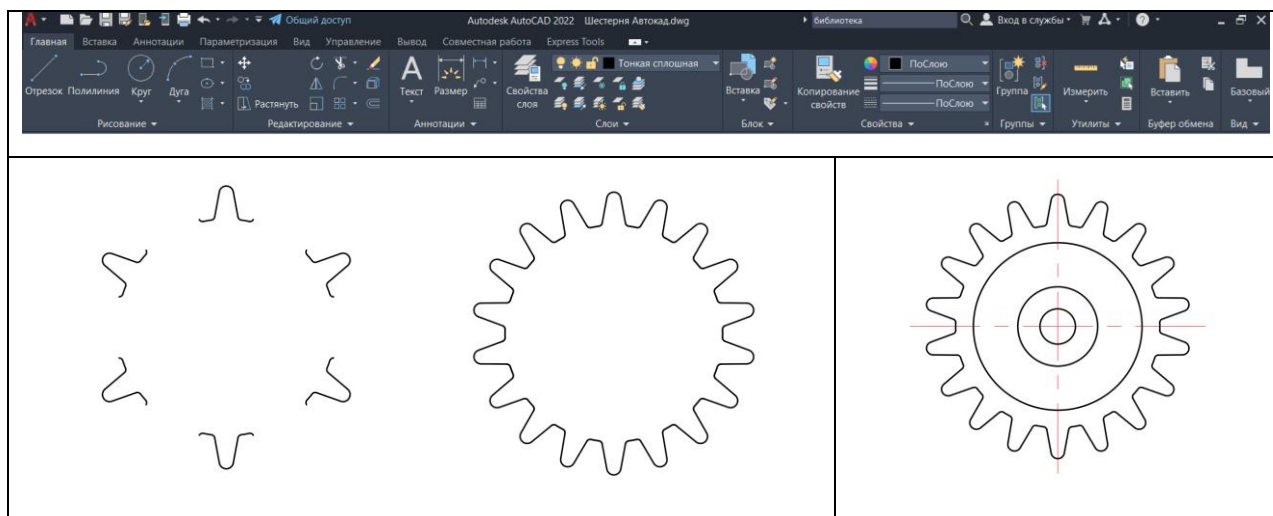


Рис. 1. Изображение шестерни (зубчатая передача) в AutoCAD

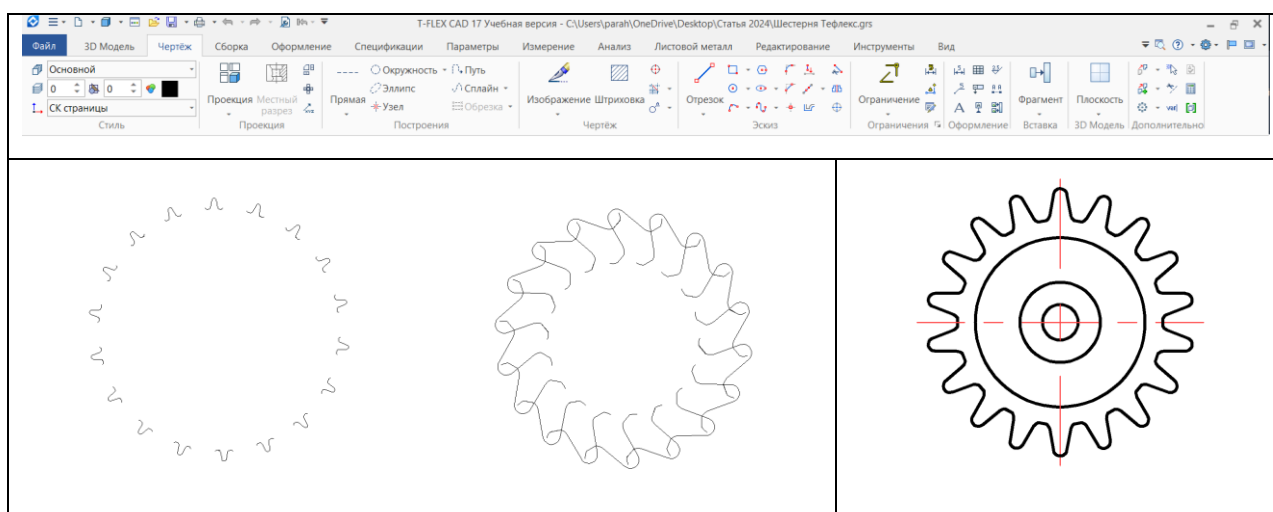


Рис. 2. Изображение шестерни (зубчатая передача) в T-FLEX CAD

Вместе с этим T-FLEX CAD наиболее универсальна для решения простых и сложных инженерных задач, как в образовательной, так и проектной средах. Бесплатная версия программы предназначена для некоммерческого использования в учебных целях.

Литература

1. Сергеева И.А., Петухова А.В. Инженерно графическая подготовка студентов в условиях компьютеризации обучения // Интернет-журнал Науковедение. 2014. № 3 (22). С. 152. URL: publ.naukovedenie.ru.

2. Барченко Д.А., Круг П.Г. Аналитический обзор методов визуализации данных // Евразийский научный журнал. 2017. № 5. С. 193-195.

3. Афанасьев А.А. Технология визуализации данных как инструмент совершенствования процесса поддержки принятия решений // Инженерный вестник Дона. 2014. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2619.

4. Wunsche B. A survey, classification and analysis of perceptual concepts and their application for the effective visualisation of complex information // APVis '04 Proceedings of the 2004 Australasian symposium on Information Visualisation. 2004. Vol 35. p.17–24.

5. Митрофанов А.Н. Сравнительный анализ систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения // Электронный научный журнал «Дневник науки». 2020. № 9. С. 13-23. URL: dnevniknauki.ru.

6. Бондарева Т.П., Морозова Н.В. Достоинства и недостатки в сравнительном анализе систем Solidworks, Autodesk Inventor и КОМПАС 3D // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. № 3-4. С. 88-93.

7. Степанова И.Е., Богдалова О.В., Ермилова Н.Ю., Проценко О.В., Макаров А.В. Практика применения графического пакета AutoCAD в процессе обучения компьютерной графике // Инженерный вестник Дона. 2021. № 8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n8y2021/7134.

8. Ошкина Л.М., Асташов А.М. Информационно-технологические компоненты графической подготовки студентов архитектурно-строительных профилей // Актуальные вопросы архитектуры и строительства: материалы



Двенадцатой Международной научно-технической конференции. Саранск: Издательство Мордовского университета. 2013. С. 465-472.

9. Autodesk Architecture, Engineering and Construction Collection. URL: redstack.com.au/contact.

10. Благова А.С., Парахин В.А. Построение пересечений поверхностей проецирующей плоскостью с применением компьютерной программы TEFLEX CAD // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». 2024. С. 187-189.

References

1. Sergeyeva I.A., Petukhova A.V. Internet-zhurnal Naukovedenie. 2014. № 3 (22). p. 152. URL: publ.naukovedenie.ru

2. Barchenko D.A., Krug P.G. Yevraziyskiy nauchnyy zhurnal. 2017. № 5. pp. 193-195.

3. Afanas'yev A.A. Inzhenernyj vestnik Dona. 2014. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2619.

4. Wünsche B. APVis '04 Proceedings of the 2004 Australasian symposium on Information Visualisation. 2004. Vol 35. pp. 17–24.

5. Mitrofanov A.N. Jelektronnyj nauchnyj zhurnal Dnevnik nauki. 2020. № 9. pp. 13-23. URL: dnevniknauki.ru.

6. Bondareva T.P., Morozova N.V. Aktual'nyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk. 2017. № 3-4. pp. 88-93.

7. Stepanova I.E., Bogdalova O.V., Yermilova N.YU., Protsenko O.V., Makarov A.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2021. № 8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n8y2021/7134.



8. Oshkina L.M., Astashov A.M. Informatsionno-tekhnologicheskiye komponenty graficheskoy podgotovki studentov arkhitekturno-stroitel'nykh profiley. Saransk: Izdatel'stvo Mordovskogo universiteta. 2013. pp. 465-472.

9. Autodesk Architecture, Engineering and Construction Collection. URL: redstack.com.au/contact.

10. Blagova A.S., Parakhin V.A. Innovacionnoe razvitie tekhniki i tekhnologiy v promyshlennosti: sbornik materialov Vserossijskoj nauchnoj konferencii molodyh issledovatelej s mezhdunarodnym uchastiem. Chast' 2. M.: FGBOU VO «RGU im. A.N. Kosygina». 2024. pp. 187-189.

Дата поступления: 3.11.2024

Дата публикации: 5.12.2024