

СРАВНЕНИЕ РУЧНОГО СПОСОБА ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ И ДВУХ САПР ПРОГРАММ

Дилшодбеков Ш.Д. PhD доцент

Ташкентского государственного транспортного университета

Shokhbozdilshodbekov@gmail.com

90 130-24-40

Аннотация. В данной статье сравнивается ручной метод выполнения чертежа с САПР программой. А также две САПР программы между собой. Таким образом находится оптимальный метод и программа для выполнения чертежа.

Ключевые слова: черчение, сравнение, геометрическое моделирование, САПР, AutoCAD, Компас 3D, выбор САПР.

Abstract. This article compares manual drawing with CAD software. It also compares the two CAD programs to each other. This helps determine the optimal method and software for drawing.

Keywords: drawing, comparison, geometric modeling, CAD, AutoCAD, Kompas 3D, choosing a CAD program

Annotasiya. Ushbu maqola qo'lda chizishni CAD dasturi bilan taqqoslaydi. Shuningdek, u ikkita CAD dasturini bir-biri bilan taqqoslaydi. Bu chizish uchun optimal usul va dasturiy ta'minotni aniqlashga yordam beradi.

Kalit so'zlar: chizish, taqqoslash, geometrik modellashtirish, CAD, AutoCAD, Kompas 3D, CAD dasturini tanlash

Был проведён анализ временных затрат учебного времени на ручное и автоматизированное изготовление конструкторской документации на примере сборочного чертежа электрического устройства (см. таблицу 1).

Таблица 1

Этапы	Ручная графика (%)	часы	Компьютерная графика (%)	часы
1. Конструирование	15%	3	90%	2,7

2. Процесс вычерчивания	17%	14	Отсутствует. Чертёж готовится на этапе конструирования	-
3. Корректировка	10%	2	10%	0,3
4. Ведение архивов	5%	1		

На ручное изготовление чертежа понадобилось 20 часов, что составило 100%, на автоматизированное - 3 часа, что также составило 100%. Можно сделать вывод о существенной эффективности использования компьютерных технологий в конструировании.

Современный образовательный процесс в университете имеет свои особенности, которые связаны с применением информационно-коммуникационных технологий, позволяющих формировать высокую информационную компетентность выпускника и готовить квалифицированных специалистов. В связи с этим преподаватель, осуществляя подготовку специалистов для строительной и других отраслей, должен учитывать, что нужно обучать их не только теоретическим знаниям, но и готовить к их практическому применению. Поэтому в век компьютерных технологий актуально готовить инженеров, проектировщиков, архитекторов и других специалистов, которые будут достаточно легко интегрироваться в производство с накопленным багажом знаний. Современный рынок труда давно сменил кульманы на программные продукты, которые позволяют выполнять различные пакеты чертежей и вести необходимые расчетные параметры готовых проектов.[4]

Современные разработчики программных продуктов Autodesk, Siemens PLM Software, Parametric Technology Corporation (PTC), АСКОН, Группы компаний ADEM и т. д. предлагают множество продуктов САПР, программ графического программного моделирования. Одной из них является AutoCAD разработка компании Autodesk, функционирующая в среде Windows. AutoCAD является одним из лидеров в мире автоматизированного проектирования. Эта программа выбрана многими проектировщиками в качестве базовой графической платформы для создания машиностроительных, архитектурных,

строительных и других инженерных систем с использованием инженерной графики, трехмерного моделирования и визуализации, кроме того, она постоянно дополняется новыми возможностями. Данный продукт фундаментально утвердился в рабочих программах нашего университета.[2]

Другой программный продукт крупнейшего российского разработчика инженерного программного обеспечения Компании «АСКОН» КОМПАС-3D широко применяется. Базовые возможности позволяют выполнять 3D моделирование детали любой сложности, а затем оформлять на данное изделие комплект конструкторской документации в соответствии с действующими стандартами с последующим автоматическим ее получением.[1]

Программа AutoCAD, безусловно, самая распространённая среди проектировщиков, инженеров и дизайнеров всего мира. Она является базовой системой проектирования, на основе которой построено целое семейство программных продуктов для решения предметных задач. Формат данных AutoCAD (*.DWG, *.DXF, *.DWF) стал общепризнанным мировым стандартом обмена графической информацией и её хранения. Использование встроенных языков программирования Visual LISP, VBA и поддержка C++ позволяют настроить AutoCAD под конкретные задачи пользователя.

Программа КОМПАС очень похожа на программу AutoCAD, очень проста и понятна, и вместе с тем обладает большими возможностями построения как двумерных, так и трёхмерных объектов, все команды и подсказки на русском языке, поддерживает стандарты, в полной версии существует возможность экспортировать в формат *.DWG.

На примере нескольких задач сравним эти программы:

- 1- Выполнение чертежа детали, для построения которой необходимо осуществить деление окружности на несколько частей.
 - 2- Выполнение чертежа детали, имеющей несколько сопряжений.
 - 3- Выполнение трёх видов детали, заданной на наглядном изображении.
- Мы получили результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2.

Свойства		Название программы	
		AutoCAD	КОМПАС-3D
Время, минуты	1	6	8
	2	8	9
	3	11	11
Количество операций	1	13	11
	2	23	21
	3	39	36
Размер файла, Кб	1	63,6	8,21
	2	74,9	11,2
	3	85,8	11,8

Хотелось бы заметить, что программы AutoCAD и КОМПАС очень схожи:

- многие способы построения реализуются одинаково;
- совпадают названия операций;
- аналогичный интерфейс.

Но эти программы имеют различия, которые можно считать или положительными, или отрицательными в зависимости от тех пользователей, которым они предназначаются. Проведём анализ этих двух программ.

В программе AutoCAD существует ряд преимуществ, которые выгодно отличают её от программы КОМПАС:

1. Существует команда «Fit» - сгладить полилинию, которая незаменима при построении развёрток и сечений.
2. Имеется команда «Показать всё» - отображает на экране все объекты данного чертежа, что помогает при масштабировании изображения.
3. Каждая привязка имеет свой значок (например, привязка к концам отрезка или дуги обозначается - D, к середине отрезка или дуги — Д), что позволяет, не увеличивая изображения, продолжать черчение.
4. Работа со слоями - даёт возможность занести в один слой все

сплошные основные линии, все осевые - в другой, все штриховые - в третий. Каждому слою присвоить определённый стиль линии. И при необходимости изменить, например, толщину или стиль всех линий (нужно при этом поменять свойство только у линии слоя). Кроме того, если на чертеже не нужны штриховые линии, слой с такими линиями можно отключить, и они отображаться не будут.

5. При построении трёхмерного объекта существует возможность его просмотра в изометрии с разных точек зрения (в AutoCAD это называется «Юго-восточная изометрия», «Юго-западная изометрия», «Северо-восточная изометрия» и «Северо-западная изометрия»). Т.е. если объект уже построен, и понятно, что предмет расположен не в том ракурсе, его не надо перечерчивать, а просто выбрать другой вид изометрии.

6. Имеется ортогональный режим построения, при котором все линии строятся параллельно осям той системы координат, которую использует в данный момент пользователь.

Кроме указанных выше преимуществ, программа AutoCAD имеет и ряд недостатков:

1. В русифицированной версии программы перевод некоторых команд не совсем корректен: например, одна из команд «Вох» переводится не как «Параллелепипед», а как «Ящик».

2. В базовой версии программы все размеры, шрифты, штампы для чертежей и спецификаций не соответствуют ГОСТам.

3. Дополнительно вызываемые панели (панели объектных привязок, редактирования, построения трёхмерных объектов и др.) ограничивают область построения чертежа.

Программа КОМПАС-3D имеет несколько команд, которые выгодно отличают её от других программ:

1. Панель «Измерения» облегчает работу пользователя, так как позволяет измерять: длины, расстояния, углы и площади.

2. Все размеры проставляются в соответствии с ГОСТом и их легко

редактировать при помощи команд «Параметры размера» и «Задание размерной надписи».

3. Панели расположены очень компактно за счёт их «вкладок» в иконки-пиктограммы, что позволяет не уменьшать область черчения.

Но кроме указанных выше преимуществ, программа КОМПАС-3D имеет (по сравнению с программой AutoCAD) следующие недостатки:

1. В программе Компас один значок (X) указывает любую привязку, что очень неудобно при черчении, т.к. приходится постоянно увеличивать изображение для того, чтобы указать нужную точку. Было бы лучше, если бы каждая привязка имела своё собственное обозначение.

2. Панель привязок нельзя установить на рабочем экране, что значительно затрудняет работу.

3. Вспомогательную линию нельзя использовать, как линию контура, т.е. её нельзя редактировать: обрезать, изменять стиль.

4. В программе КОМПАС предлагается ось z' направленная под углом влево, ось x' - вправо, а ось y' - вверх, а при традиционном построении аксонометрических проекций на бумаге обычно ось z' направлена вверх, ось x' - под углом влево, а ось y' - вправо.

5. Есть возможность построения только прямоугольной изометрии.

Рассмотрев все показатели, приходим к следующим выводам в пользу КОМПАС-3D:

- позволяет в кратчайшие сроки установить и освоить графическое пространство, не прибегая к дополнительной помощи;

- формирует большую заинтересованность студентов работать самостоятельно;

- высвобождает время для работы над учебной дисциплиной;

- экономит время, т. к. предлагаемые по умолчанию форматы и типы линий заложены в графическом пакете;

- формирует реальность работы, т. к. осуществляются построения сразу на визуальном рабочем листе;

- получает бумажный носитель более доступно и точно;
- создает чертежи в системе единообразия и соответствующие ГОСТ;
- помогает более успешно выйти на сессию.

Программа КОМПАС-3D более проста в своем функционале, хорошо помогает в изучении графических дисциплин и повышает творческую активность студентов. Простота КОМПАС-3D позволяет сформировать фундаментальные знания на интеграционном переходе на более функциональные графические программы САПР, что в итоге позволяет повысить конкретность выпускаемых кадров и уровень их востребованности.

Одним из явных преимуществ САПР КОМПАС 3D перед AutoCAD, при выполнении 2D чертежей, является простота в усвоении и использовании программы, большая техническая библиотека, поддержка ЕСКД, постоянное обновление ГОСТов, а также наличие хороших методических разработок, которые упрощают процесс обучения.

По критерию «стоимость/эффективность» система КОМПАС – одна из самых приемлемых в настоящее время компьютерных технологий для ПК, которая позволяет быстро получать реальные результаты в виде качественного улучшения разрабатываемой документации, ускорения проектирования и выпуска новых изделий, повышения квалификации специалистов.[3]

Так как для студентов важна адаптация ко всем базовым дисциплинам, то удельный вес трудозатрат на самостоятельную работу по графическим дисциплинам в настоящее время соразмерен с математикой, физикой, информатикой, химией. Поэтому освоение графических программ лучше начинать с более простого и быстрого в освоении программного продукта КОМПАС 3D, чтобы основной упор в обучении был направлен не на освоение программы, а на ее применение к конкретной дисциплине.

Список литературы

1. Вольхин, К.А. Применение программного комплекса «КОМПАС» в инженерно-графической подготовке студентов строительных специальностей /

К.А. Вольхин, А.М. Лейбов // Труды НГАСУ. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2012. – Т15. – № 4 (53). – С.36-42.

2. Исаева, Е.С. Современный САПР и их многообразие / Е.С. Исаева // Преподавание графических дисциплин в современных условиях: Сборник научных трудов 43 Межвузовской научно-методической конференции. – Томск: ТПУ, 2013. – Т40. – С.64-71.

3. Попов В.Н. Опыт применения САПР компас 3D в преподавании инженерной графики. Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы. Сборник трудов Международной научно-практической конференции 20 апреля 2018 года. - С.245-249.

4. III Российская конференция «Проблемы методологии и методики применения компьютерных технологий в графических дисциплинах», тезисы докладов, М, 1995.