

Введение

Сейчас трудно представить себе современное промышленное предприятие или конструкторское бюро без компьютеров и специальных программ, предназначенных для разработки конструкторской документации или проектирования различных изделий. Применение вычислительной техники в данной области стало свершившемся фактом, доказало свою высокую эффективность. Сама жизнь заставляет руководителей предприятий и специалистов заниматься вопросами автоматизации работы конструкторских и технологических подразделений.

Переход на машинное проектирование позволяет существенно сократить сроки разработки конструкторской и технологической документации и тем самым ускорить начало производства новых изделий. Одновременно повышается качество как самих конструкторских разработок, так и выпускаемой документации. Чертежи самой конкурентоспособной продукции, выполненные вручную на кульмане, сегодня производят отрицательное впечатление на партнеров, ставя под вопрос заключение выгодных контрактов.

Та же ситуация складывается и в области образования. Сегодня высшие и средние специальные учебные заведения уделяют большое внимание применению компьютерной техники при обучении студентов. Уже в рамках вуза студенты осваивают самые перспективные технологии проектирования, приобретают навыки работы с компьютером и системами машинной графики.

Внедрение CAD/CAM-систем затрагивает не только студентов, но и преподавателей. Творческие и инициативные люди, даже в условиях кризиса высшей школы, находят возможность осваивать компьютерные технологии и использовать их в учебном процессе, что открывает широчайший простор для различных педагогических новаций.

Падение цен на вычислительную технику сделало современный компьютер доступным для домашнего использования. Это позволяет учащимся работать с системами автоматизированного проектирования не только в рамках аудиторных часов, но и на персональных компьютерах. В этом случае можно говорить не о поверхностном знакомстве с предметом, а о его реальном освоении.

Для кого предназначена эта книга

Автор этой книги начал свою профессиональную конструкторскую деятельность в 1981 г. Он встал за кульман и довольно долго, до 1992 г., успешно работал "вручную", т.е. с помощью карандашей и ластика. Но все это время он был одержим одной идеей – как бы переложить рутинные, непроизводительные действия на электронного помощника (разумеется, из-за лени).

К сожалению, уровень аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров 80-х гг. не позволял конструктору в полной мере рассчитывать на автоматизацию своего труда с помощью электронно-вычислительной техники. Кроме того, в то время для ее использования требовались специфические "электронные" знания, которых нельзя было требовать от инженеров-механиков – каждый должен заниматься своим делом.

Но к 1992 г. перед предприятием встала насущная проблема оснащения системой автоматизированного конструирования. Программное обеспечение достигло такого уровня, который позволял успешно решать задачи машинного проектирования, многовариантной проработки проектов, надежного хранения и передачи информации. Да и просто хороший внешний вид чертежей производил благоприятное впечатление на заказчиков, как действующих, так и потенциальных.

Вот тогда у нас и появились первые системы автоматизированного проектирования. Успех пришел далеко не сразу. Пройдя долгий путь проб и ошибок, специалисты нашего КБ пришли к пониманию того, какой должна быть современная САПР для ее успешного использования в условиях обычного российского предприятия, и сделали свой выбор в пользу определенной идеологии, системы и фирмы. Пройденный за это время путь можно смело назвать успешным, а полученные результаты – впечатляющими.

В данной книге мы бы хотели поделиться накопленным опытом, продемонстрировать преимущества компьютерного черчения для всех категорий потенциальных пользователей: инженеров, студентов, преподавателей – всех тех, кто так или иначе связан с подготовкой конструкторской документации. Освоение компьютерного проектирования не является неразрешимой проблемой, и каждый имеет возможность повысить производительность и качество своего труда с помощью вычислительной техники и специального программного обеспечения.

Эта книга предназначена для всех, кто хочет, может и должен проектировать на персональном компьютере. Мы стремились уделить внимание именно практической стороне дела и показать на конкретных примерах, как следует выполнять типовые построения, создавать чертежи деталей, сборочных единиц, как подготовить спецификацию. Мы старались дать заинтересованному читателю практические советы и рекомендации, которые в короткий срок помогут ему познакомиться с основными правилами и принципами компьютерного черчения и приступить к самостоятельной разработке чертежной документации.

Для реализации этой идеи следовало предложить читателю соответствующий инструмент. Это должна быть эффективная, компактная и недорогая система с русским интерфейсом.

Мы решили остановить свой выбор на системе КОМПАС-ГРАФИК LT, разработанной российской компанией АСКОН. Это Облегченная версия популярного чертежно-конструкторского редактора КОМПАС-ГРАФИК. Она содержит достаточный чертежный инструментарий для выполнения чертежей любого уровня сложности с полной поддержкой российских стандартов. Простой и понятный интерфейс этой программы удачно сочетается с гибкостью профессиональной системы при построении, выделении, удалении объектов чертежа, наборе текста по ГОСТ, простановке размеров всех типов, допусков формы и расположения поверхностей, позиций, баз и т.д.. Немаловажным явилось и то обстоятельство, что данная система бесплатна для использования в учебных целях.

По отзывам многочисленных пользователей, КОМПАС-ГРАФИК является удобным, аккуратным и легким в освоении инженерным инструментом. Это очень полно и вместе с тем тонко продуманный электронный кульман. При работе в этой системе возникает ощущение, что она создана не просто программистами, а людьми с большим опытом практической конструкторской деятельности.

Что находится на компакт-диске

К книге прилагается компакт-диск, на котором находятся:

- Дистрибутивный комплект **рабочей версии** системы автоматизированного проектирования **КОМПАС-ГРАФИК LT 5.8**. Вы можете установить эту систему на свой персональный компьютер, выполнить с ее помощью все задания и упражнения из данного руководства и далее использовать ее в ежедневной работе.
- 60 упражнений и заданий для самостоятельного выполнения, на основе которых продемонстрированы типовые приемы построения, оформления и редактирования графического изображения. В соответствующих разделах книги даются пошаговые инструкции по выполнению всех заданий и упражнений. Эти материалы помогут вам в короткий срок овладеть навыками компьютерного черчения и приступить к самостоятельной работе. Например, на рис. 1 показано упражнение, в котором рассматривается работа команды **Повернуть**, предназначенной для поворота объектов на заданный угол. В левой части упражнения показан Образец, т.е. то, что вы должны получить в результате выполнения задания. В правой части расположено само задание.

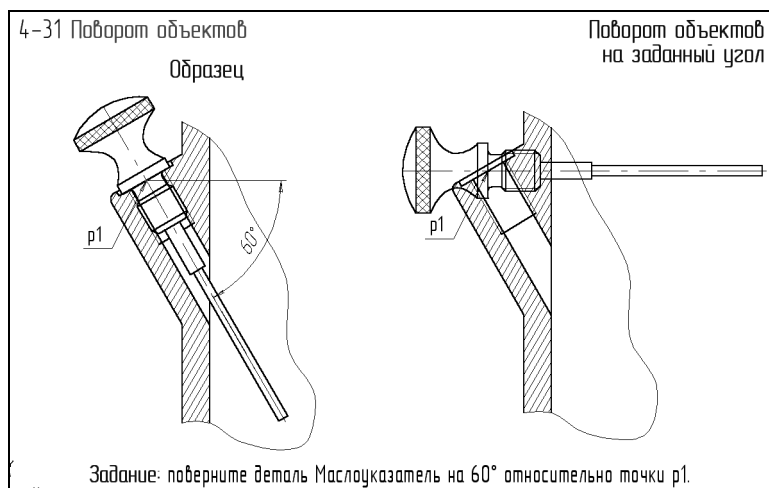


Рис. 1

- 60 примеров построения контуров типовых технических деталей. Например, на рис. 2 показан чертеж детали Качалка-01, демонстрирующий построение сопряжений геометрических элементов дугами заданного радиуса.

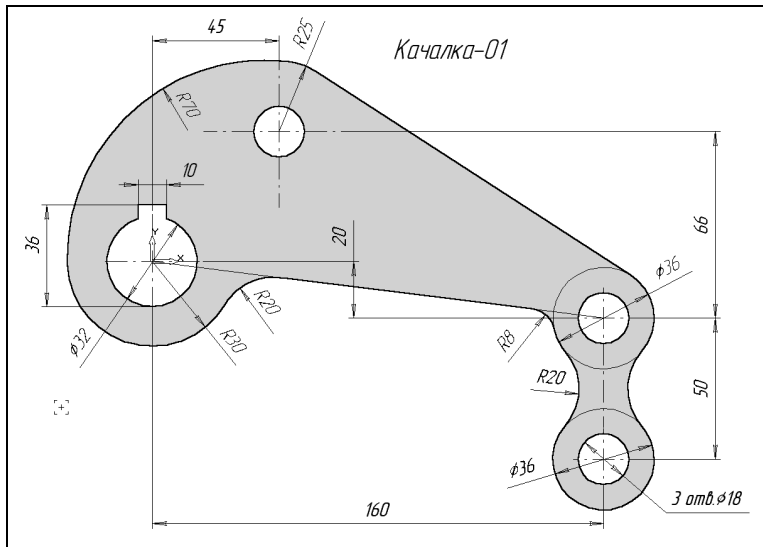


Рис. 2

- Примеры выполнения курсовых работ по дисциплине "Детали машин". На рис. 3 показан чертеж цилиндрического одноступенчатого редуктора.

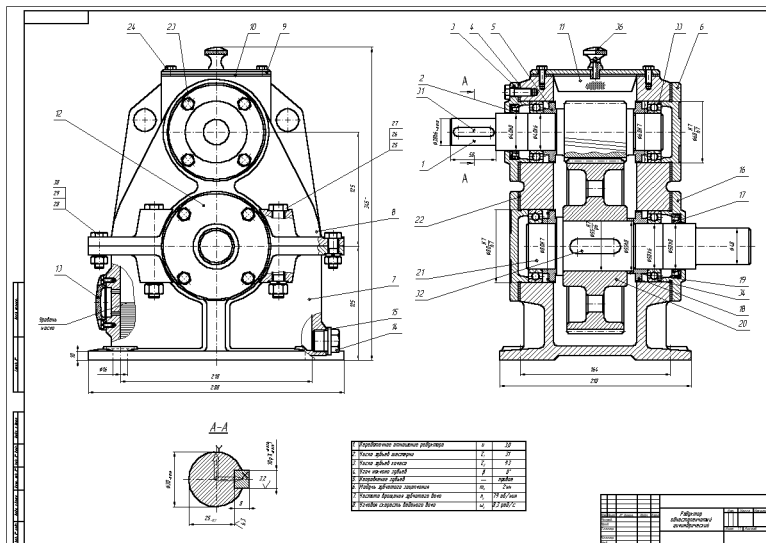


Рис. 3

- Примеры выполнения заданий по дисциплине "Начертательная геометрия". На рис. 4 показан пример построения взаимного пересечения поверхностей геометрических тел.

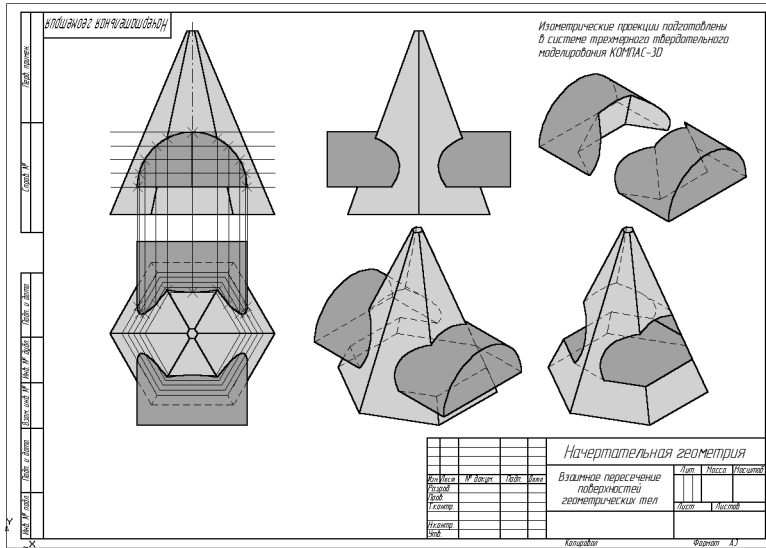


Рис. 4

- Различные справочные материалы в форматах КОМПАС-ГРАФИК и Microsoft Word, которые можно вывести на печать и использовать при оформлении конструкторской документации¹.

Шероховатость поверхности при механических методах обработки

Обрабатываемые поверхности	Методы обработки	Параметры шероховатости													
		Rz					Ra								
		320	160	80	40	20	2,5	1,25	0,63	0,32	0,160	0,080	0,040	0,010	
Наружные цилиндрические	Обтачивание	Предварительное													
		Чистовое													
	Шлифование	Тонкое													
		Предварительное													
		Чистовое													
	Притирка	Тонкое													
		Грубая													
		Средняя													
	Суперфиниширование	Тонкая													
		Отделка абразивным полотном													
Обкатывание роликом															
Шлифование															
е	Сверление	Предварительное													
		Чистовое													
	Растачивание	Тонкое													
		Черновое													
		(по кошке)													

Рис. 5

¹ Информация, содержащаяся на диске, получена из источников, рассматриваемых автором как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, автор не может гарантировать абсолютную точность и полноту данной информации и не несет ответственности за возможные ущербы, связанный с ее использованием.

- Утилита быстрого просмотра Компас Viewer 5.9, входящая в комплект поставки профессиональной версии системы КОМПАС-ГРАФИК. Эта утилита позволяет автономно просматривать и выводить на печать любые типы документов системы КОМПАС-ГРАФИК, включая изображения трехмерных твердотельных моделей, созданные с помощью модуля трехмерного проектирования.

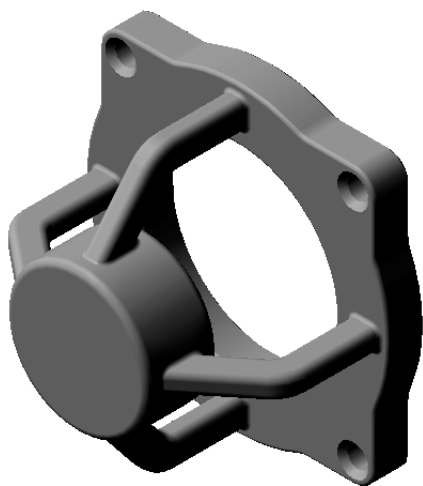


Рис. 6

- Большое количество примеров реальных чертежей, выполненных пользователями системы КОМПАС-ГРАФИК.

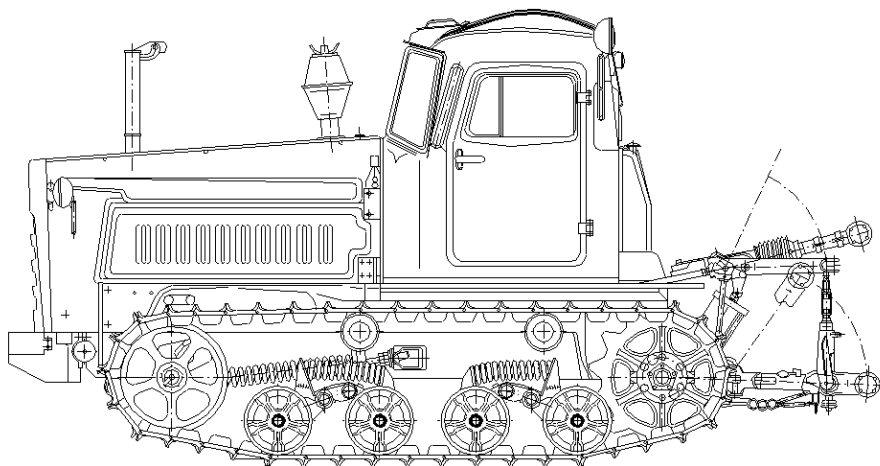


Рис. 7

Структура книги

Книга состоит из шести глав и трех приложений:

- **Глава 1. Краткая справка по Windows.** Даны краткие сведения по работе в операционной системе Windows 95/98, связанные в основном с вопросами хранения и структурирования данных. Читатели, знакомые с работой в данной операционной системе, могут пропустить эту главу.
- **Глава 2. Общие сведения о КОМПАС-ГРАФИК LT.** Приведены сведения о запуске чертежно-графического редактора, основных элементах его интерфейса, способах создания и сохранения новых документов.
- **Глава 3. Быстрый старт.** Приводятся минимальные сведения, необходимые для начала самостоятельной работы. Рассматриваются основные приемы построения и редактирования геометрических объектов, простановки размеров и технологических обозначений.
- **Глава 4. Оптимальная настройка системы.** Рассматриваются вопросы оптимальной настройки КОМПАС-ГРАФИК LT, необходимые для удобной и эффективной работы.
- **Глава 5. Создание рабочего чертежа.** Подробно описан пример создания рабочего чертежа типовой детали.
- **Глава 6. Сборка и детализовка.** Показан процесс создания сборочных чертежей, чертежей детализовок и спецификаций.
- **Приложение А.** Действия пользователя, выполняемые с помощью мыши при работе с КОМПАС-ГРАФИК LT, и реакция системы на эти действия.
- **Приложение Б.** Перечень всех клавиатурных команд, доступных при работе в системе.
- **Приложение В.** Список операций и функций, которые может выполнять система при вводе параметров объектов.

Соглашения о выделении текста

В данном руководстве используются следующие соглашения о выделении текста:

- *Наклонным* шрифтом выделяются имена папок (каталогов) и пути к ним.
- **Жирным наклонным шрифтом** выделяются наименования документов, сообщения и запросы системы, названия меню, кнопок и команд, заголовки диалоговых окон и прочих элементов интерфейса.
- **Жирным прямым шрифтом** выделяются вводимые оператором данные, т.е. ваши ответы системе и та информация, на которую нужно обратить особое внимание.
- **Советы, Замечания и Задания** выделяются крупным жирным шрифтом.

Использование клавиатуры и мыши

Клавиши клавиатуры приводятся в угловых скобках. Знак + (плюс) между обозначениями клавиш означает одновременное их нажатие. Например, запись <Ctrl>+<C> означает следующее: одной рукой нажать клавишу <Ctrl> и, не отпуская ее, нажать другой рукой клавишу с буквой <C>, затем быстро отпустить обе клавиши.

При работе с системой вашим основным инструментом будет манипулятор-мышь. Ниже в таблице 1 приведены основные термины, связанные с использованием мыши, и соответствующая им последовательность действий.

Таблица 1

Термин	Последовательность действий
Щелкнуть	Быстро нажать и отпустить кнопку мыши
Дважды щелкнуть	Дважды быстро нажать и отпустить кнопку мыши
Перетащить	Переместить курсор, передвигая мышь с нажатой кнопкой
Указать	Подвести курсор мыши к объекту, нажать и отпустить кнопку мыши

На мыши есть две или три клавиши. Обычно действия выполняются с помощью левой клавиши, которая считается основной. Правая клавиша является дополнительной, средняя практически не используется. Если используется правая клавиша, это специально оговаривается. Например, выражение **щелкнуть клавишей** означает, что используется левая клавиша; при использовании правой клавиши будет употреблено выражение **щелкнуть правой клавишей**.