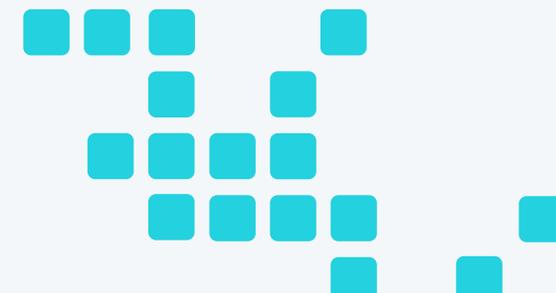


Учебно-методическое обеспечение модуля «Компьютерная графика. Черчение» и курса внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение»



Жумаев Владислав Викторович,
руководитель Центра развития углублённого и профильного
образования, функциональной грамотности, технологии и ИКТ-
компетенций ООО «Просвещение-Союз»



Учебники и учебные пособия для реализации модуля «Компьютерная графика. Черчение»

**Труд (технология).
Компьютерная
графика. Черчение.**
8 класс
9 класс
Уханёва В. А.,
Животова Е. Б.



**Труд (технология).
Компьютерная
графика.
Черчение.**
5—7 классы
8—9 классы
Уханёва В. А.,
Животова Е. Б.



Уханева В.А. – кандидат технических наук, инженер в области судостроения и судоремонта, с педагогическим стажем более 30 лет

ТЕМЫ модуля «Компьютерная графика. Черчение»

5 класс, 8 часов

- Графическая информация. Виды и области применения
- Основы графической грамоты. Графические материалы и инструменты.
- Типы графических изображений.
- Основные элементы графических изображений.
- Правила построения чертежей. Чтение чертежа.
- Мир профессий

На таких чертежах отсутствовали размеры, но масштаб соблюдался. На рисунке В.3 показан проект корабля, в проектировании и постройке которого принял участие царь Петр I.

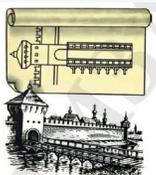


Рис. В.2. Строповская башня и мост, сверху — чертёж XVII века с совмещёнными видами (по материалам книги С.К. Боголюбова «Черчение»)

Усовершенствование чертёжной прощелки с развитием техники. Проекты новых машин требовали более детальной чертёжной проработки, позволяющей показать устройство и принцип их работы. Большой интерес представляют чертёжи русских изобретателей: Е.А. и М.Е. Черепановых (отца и сына), сконструировавших первый в России паровой двигатель, И.И. Ползунова — изобретателя паровой машины, А.Ф. Можайского, спроектировавшего первый в мире самолёт, А.К. Навронова — изобретателя воздушного ступа. К началу XIX века чертёжи приобрели практически современный вид.

Чертёж — это документ, содержащий графическое изображение объекта на плоскости, а также необходимые данные (размеры, технические требования и др.) для дальнейшей его разработки, изготовления, эксплуатации и ремонта.

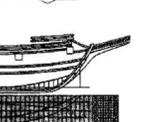


Рис. В.3. Чертёж корабля не содержит размеров, но выполнен в масштабе (по материалам книги В.В. Будасова «Спортивное черчение»)

При выполнении чертежа толщина всех типов линий зависит от толщины основной тонкой линии s , поэтому далее будем давать их в пропорции от s .

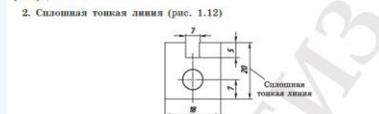


Рис. 1.12. Размеры и высокие линии на чертеже выполняются сплошной тонкой линией

Назначение: используется для вычерчивания выносных, размерных линий и для вспомогательных построений.

Параметры: толщина линии — $s/2...s/3$ [в среднем 0,3 мм].

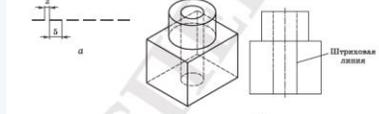


Рис. 1.13. Штриховая линия (а) и её применение на чертеже (б)

Назначение: изображает невидимые контуры предмета.

Параметры: толщина линии — $s/2...s/3$ [в среднем 0,5 мм]; длина штриха — 5 мм; расстояние между штрихами — 1,2 мм.

Назначение: изображает ось симметрии у симметричных деталей, ось вращения, центральные линии окружностей.

Параметры: толщина линии — $s/2...s/3$ [в среднем 0,5 мм]; длина штриха — 15 мм; расстояние между штрихами — 5 мм.



Рис. 1.17. Шрифты: а — типографский литературный капитальный; б — художественный декоративный; в — чертёжный

При выполнении чертёжной «ручкой» нужно уметь писать чертёжным шрифтом. Начертание букв и цифр чертёжного шрифта регламентируется ГОСТом.

Установлены следующие типы шрифта (рис. 1.18):
— тип А без наклона узкий;
— тип А с наклоном 75°;
— тип Б без наклона;
— тип Б с наклоном 75°.

Чертёжный шрифт типа А без наклона
Чертёжный шрифт типа А с наклоном
Чертёжный шрифт типа Б без наклона
Чертёжный шрифт типа Б с наклоном

Рис. 1.18. Типы шрифта

Наиболее широко используется чертёжный шрифт типа Б с наклоном 75°.

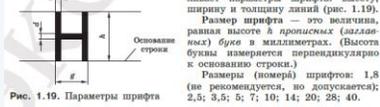


Рис. 1.19. Параметры шрифта

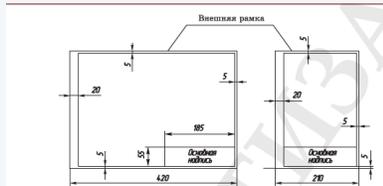


Рис. 1.13. Размеры рамки чертежа и основной надписи

Размеры и содержание граф. основной надписи установлены стандартом (рис. 1.14).

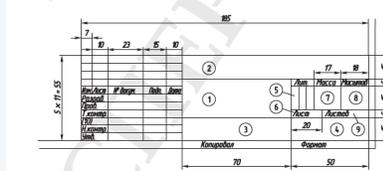


Рис. 1.14. Пример заполнения граф. основной надписи: 1 — наименование изделия; 2 — обозначение документа; 3 — обозначение материала детали по стандарту; 4 — сведения об изготовителе чертежа; 5 — литера документа; 6 — порядковый номер листа; 7 — масса изделия в килограммах; 8 — масштаб; 9 — общее количество листов документа

Размеры (номера) шрифтов: 1,8 (не рекомендуется, но допускается); 2,8; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Современные инженеры создают чертежи, используя технологии проектирования на компьютере, называемые CAD (Computer-Aided Design). Такие технологии позволяют реализовать процесс проектирования от идеи к объёмной модели и от модели к конструкторской документации и чертежам. А классические приёмы черчения применяются в творческих ситуациях при выполнении эскизов, чертежей, технических рисунков. Компьютер не только способен выполнять за человека все рутинные, нетворческие операции, но и помогает в творчестве, предлагая средства, недоступные для ручного проектирования. Компьютерные программы отечественной группы компаний АСКОН КОМПАС-3D позволяют создавать модели изделий, производить расчёты, выполнять чертежи объектов, обеспечивать технологическую подготовку производства (рис. 2.1).

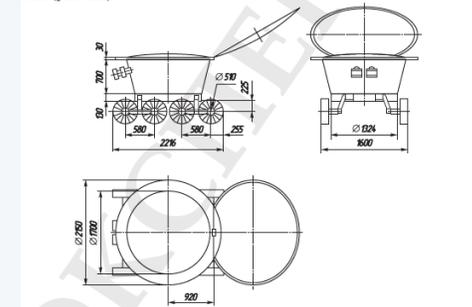


Рис. 2.1. Теоретический чертёж «Лунохода-1», созданный методом компьютерного черчения (из архива Д.Е. Тихонова-Бутрова)



Рис. 2.2. 3D-модель орбитальной авиационно-космической системы «Спираль» (по материалам выдп.г.л.г. В. Луизашевич)

ЭТО ИНТЕРЕСНО! Система «Спираль» состоит из гиперзвукового самолёта-разгонщика, который должен был выводить в космос орбитальный самолёт с ракетными ускорителями, работающими на фторводородном топливе (проект 1966 г.).

ТЕМЫ модуля «Компьютерная графика. Черчение»

6 класс, 8 часов

Создание проектной документации. Основы выполнения чертежей. Стандарты оформления.

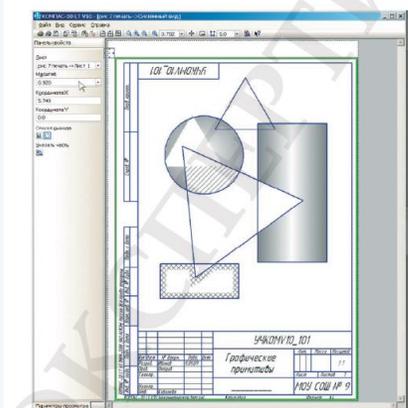
Понятие о графическом редакторе, компьютерной графике.

Инструменты для создания и редактирования текста в графическом редакторе.

Создание печатной продукции в графическом редакторе.

Мир профессий

Документы КОМПАС-3D LT выводятся на печать только после предварительного просмотра: **Файл** → **Предварительный просмотр** (открывается окно параметров печати) → **Задать параметры** (полностью или частично, масштаб печати).
Файл → **Печать** (при этом включается окно **Мастер печати**) → Далее выполняются его рекомендации → **Готово**. Мастер печати позволяет печатать весь документ или его часть, изменять масштаб документа. На рисунке 2.6 применён масштаб 0,920.



§ 2. Понятие о стандартах

Стандарты ЕСКД — это государственные стандарты, которые устанавливают единые правила выполнения и оформления конструкторских документов на изделие.

К **конструкторским документам** относят графические, текстовые, аудиовизуальные (мультимедийные) и иные документы, установленные стандартами ЕСКД. Они содержат информацию об изделии, необходимую для его проектирования, разработки, изготовления, контроля, приёмки, эксплуатации, ремонта (модернизации) и утилизации.

Деталь — изделие, изготовленное без применения оборочных операций.
Сборочный чертёж содержит изображение изделия, состоящего из двух и более деталей, а также пояснения по их сборке.

Государственные стандарты (ГОСТ) обязательны для всех предприятий и отдельных лиц. Несоблюдение ГОСТов преследуется по закону.

Каждому государственному стандарту присваивается свой номер с одновременным указанием года его регистрации (рис. 1.1).

ЭТО ИНТЕРЕСНО! Впервые в нашей стране стандарты на чертежи были введены в 1928 году под названием «Чертежи для всех видов машиностроения».

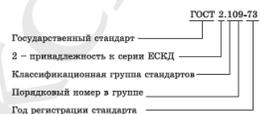


Рис. 1.1. Пример обозначения государственного стандарта, входящего в систему ЕСКД. — ГОСТ 2.109-73 «Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам»

§ 12. Интерфейс документа Чертёж

Формат А4 создаётся одновременно с документом **Чертёж**. Команды, управляющие отображением инструментальных панелей, находятся в меню **Вид** → **Панели инструментов**.

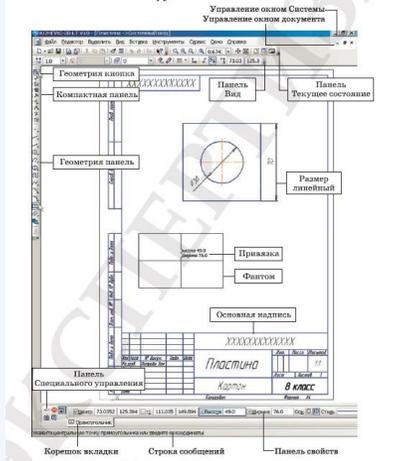


Рис. 3.2. Поверхность пилотируемого орбитального самолёта Многоцелевой авиационно-космической системы (МАКС) покрыта термозащитной металлокерамической плиткой (по материалам space.hobby.ru, В. Лукашевич)

ЭТО ИНТЕРЕСНО! Проект МАКС разрабатывался в 1980-е гг. Представляет собой двухступенчатый комплекс воздушного старта, на котором устанавливается орбитальный самолёт в пилотируемом или беспилотном варианте и грузовой контейнер с внешним топливным баком, заполненным криогенными компонентами топлива. На Всемирном салоне изобретений, научных исследований и инноваций «Брюссель-Эврика-94» программа МАКС получила золотую медаль (с отличием).
(По материалам <https://go.prosv.ru/DfDweaq>)

ТЕМЫ модуля «Компьютерная графика. Черчение»

7 класс, 8 часов

Конструкторская документация. ЕСКД. ГОСТ.
Сборочный чертёж.
Система автоматизированного проектирования.
Графические модели. Количественная и качественная оценка.
Мир профессий

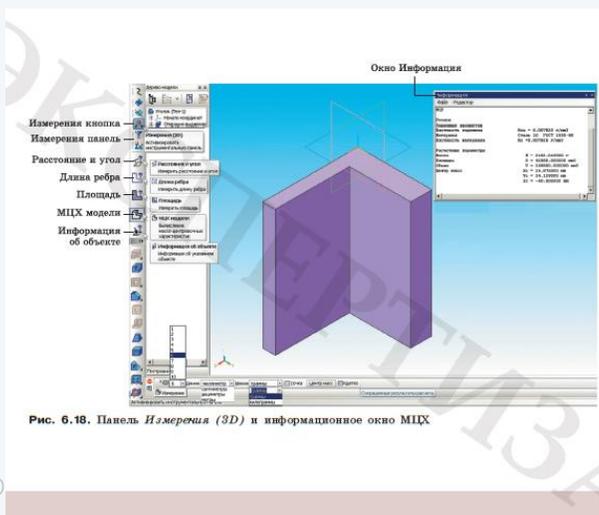


Рис. 6.18. Панель Измерения (3D) и информационное окно МЦХ

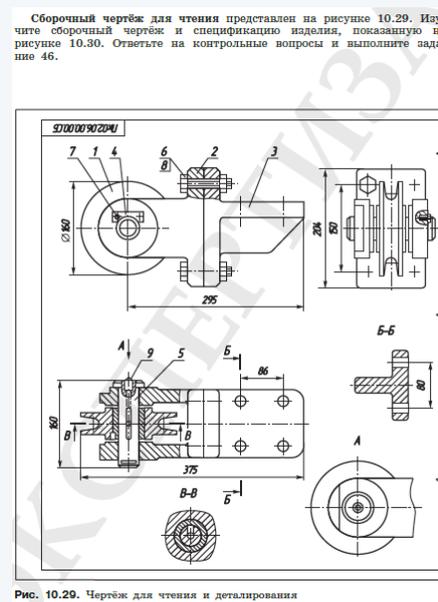
10 Сборочные чертежи

Таблица 2

Основные типы крепёжных соединений

Соединение	Описание технологии соединения	Изображение
Болтовое	Крепление деталей болтом (в соединяемых деталях 1 и 2 — гладком цилиндрическом отверстии 1). Под затягивающую гайку устанавливается шайба.	
Винтовое	Крепление деталей винчиванием винта в деталь 2. В зависимости от формы головки винта в детали 1 выполняется отверстие соответствующей формы.	
Шпильчатое	Крепление деталей шпилькой и гайкой. Один конец (посадочный) вворачивается в одну из соединяемых деталей, на другой конец (стержневой) надевается присоединяемая деталь, устанавливается шайба и затягивается гайкой.	

134



ТЕМЫ модуля «Компьютерная графика. Черчение»

8 класс, 4 часа

Программное обеспечение для создания моделей объектов и их чертежей
 Геометрические примитивы
 Создание, редактирование и трансформация графических объектов
 Сложные 3D-модели
 Дерево модели
 Мир профессий

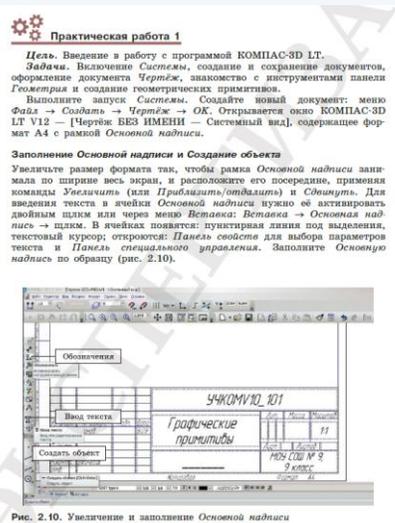


Рис. 2.10. Увеличение и заполнение Основной надписи

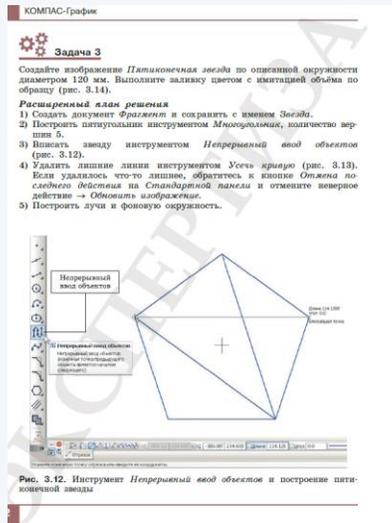


Рис. 3.12. Инструмент Непрерывный ввод объектов и построение пятиконечной звезды

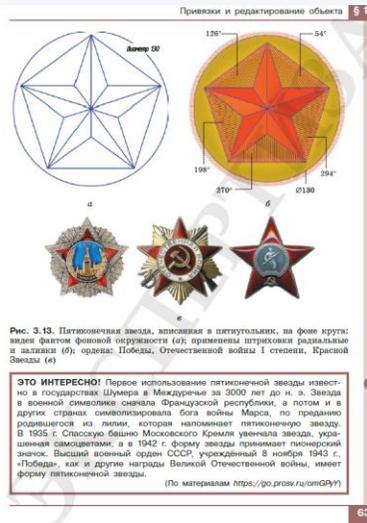


Рис. 3.13. Пятиконечная звезда, нанесенная в пиктограммы, на фоне круга: а) — факты фоновой окружности (б) — применены пиктограммы развальные и залитая (в); ордена: Победы, Отечественной войны I степени, Красной Звезды (г)

ЭТО ИНТЕРЕСНО! Первое использование пятиконечной звезды известно в государствах Шумера и Мидуречья за 3000 лет до н. э. Звезда в военной символике оверла Французской республики, а потом и в других странах символизировала бога войны Марса, по преданию родившегося из лотоса, который напоминает пятиконечную звезду. В 1925 г. Спасную башню Московского Кремля увенчала звезда, урочищная символика, а в 1942 г. форму звезды принимает пионерский значок. Блестящий военный орденом СССР, учрежденный 8 ноября 1943 г. «Победа», как и другие награды Великой Отечественной войны, имеет форму пятиконечной звезды.

(По материалам <https://pro.rosvo.ru/compas3d/>)



Рис. 5.2. Трёхцветные модели, созданные в КОМПАС-3D LT: а — Опора; б — Призма

§ 24. Интерфейс окна Деталь

Основные модели в КОМПАС-3D LT создаются в окне *Деталь*, работа в котором начинается с создания документа *Деталь*: *Файл* → *Создать* → *Деталь* → *ОК*. Открывается окно, в заголовке которого написано *Деталь БЕЗ ИМЕНИ*. Сохраните документ, дав ему *ИМЯ*, его имя появится в строке заголовка, например: *Файл* → *Сохранить* → *Цилиндр* → *ОК*.

Окно Деталь

Система 3D-координат и конструктивные плоскости. Рассмотрите открытое окно *Деталь* (рис. 5.3). Заголовок, Главное меню и панели правления *Системой* в окне расположены горизонтально сверху окна. Панели *Стандартная*, *Вид* и *Геометрия* основные расположены под *Главным меню*. *Свойства Командной панели* и *Панель инструментов* изменяются, а *Панель объектов* открывается только при «включении» инструмента. *Панель модели* предназначено для создания модели и одерекит систему 3D-координат и окно *Дерево модели*. Строка сообщений отображает окно *Деталь* статус.

Системы координат и плоскости

Трёхмерная система координат модели XYZ служит для привязки модели (см. рис. 5.3), является связанной системой координат (СКЗ) и использует дополнительную цветовую индикацию. Ось X изображена красным цветом; ось Y — зелёным цветом; ось Z — синим, направление осей не указывается. Система конструктивных плоскостей, названная в модели, условно изображена в виде цветных воздушных прямоугольников: XY — синими линиями, YZ — красными, XZ —

Окно Дерево модели

В окне *Деталь* слева находится специальное окно *Дерево модели*, в котором в форме списка *эскизов и операций* отображается процесс моделирования (рис. 5.4).

Дерево модели находится внутри окна *Деталь* и активизируется через: *Главное меню* → *Вид* → *Дерево модели*. Окно имеет *Заголовок*, в котором находятся две кнопки управления: *Заккрыть* и *Фиксация*. Если щёлкнуть лкм по кнопке *Фиксация*, окно сворачивается к левой границе. Чтобы вернуть панель на экран, следует подвести курсор-стрелку в вертикальную строку заголовка, окно *Дерево модели* выплывет на экран → щлкм по колокольчику-пиктограмме *Фиксация*

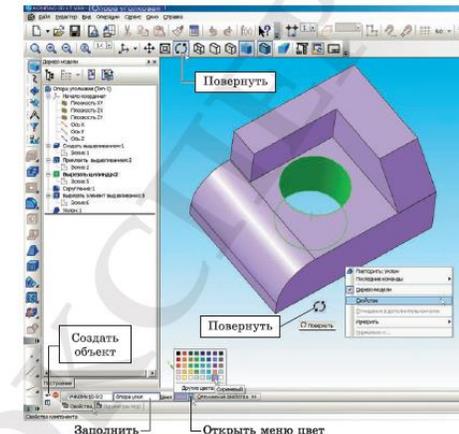


Рис. 5.4. Окно *Дерево модели* и выбор *Свойств* модели *Опора* угловая

ТЕМЫ модуля «Компьютерная графика. Черчение»

9 класс, 4 часа

САПР для подготовки проекта изделия.

Оформление конструкторской документации

Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации.

Мир профессий

Сборочные чертежи в проекте § 53

Создать чертёж, нанести размеры, выполнить соединение половины вида с половиной разреза. Получится чертёж, аналогичный представленному на рисунке 10.37.

Декоративное моделирование

Применяя операцию формообразования *Вращение*, можно создать декоративную композицию (рис. 10.39). Контур вазы создаётся *Кривой Безье* в плоскости *ZY*, ось вращения — *Z*.

Эскиз стебелька первого цветка также создаётся *Кривой Безье* в плоскости *ZY* → Применяем операцию *Выдавливание* на расстояние 2 мм; *Тонкая стенка* → Средняя линия на расстоянии 2 мм. Получится стебелёк квадратного сечения → Применить скругление рёбер на 0,5 мм.

Концентрический массив поможет создать букет.

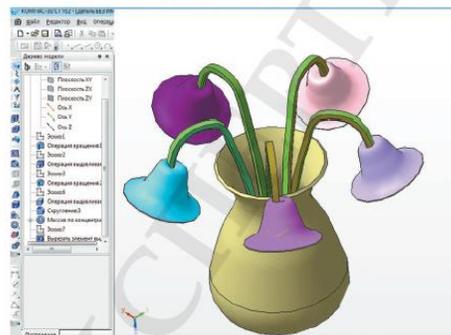


Рис. 10.39. Декоративная композиция *Букет*

Сборочные чертежи резьбовых соединений § 50

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Детали				
1		Деталь 1	1	
2		Деталь 2	1	
Стандартные детали				
3		Болт М10х26 ГОСТ 7798-70	1	
4		Гайка М10 ГОСТ 5915-70	1	
5		Шайба пружинная 10 ГОСТ 6402-70	1	
Обозначение				
Болтовое соединение			Лист	Масса
Школа № 9			Листов	1
Копировать			Фигурка А4	

Рис. 10.18. Спецификация сборочного узла болтового соединения М10 с пружинной шайбой



Задание 20 (на конструирование по проекту)

В вашем проекте есть элементы корпусных конструкций. Выполните чертежи этих конструкций или составьте эскизы с нанесением размеров. Сфотографируйте и вставьте их в документ Word, по этим документам вы будете моделировать.



Рис. 8.32. Запуск ракеты *Протон-М* с космическими аппаратами *Глонасс-М*

ЭТО ИНТЕРЕСНО! Спутники *ГЛОНАСС-М* созданы в ОАО *Информационные спутниковые системы имени академика М. Фёдоровича* и должны пополнить орбитальную группировку аппаратов российской Глобальной навигационной спутниковой системы (*ГЛОНАСС*). Тяжёлая ракета-носитель *Протон* является основным средством выведения космических аппаратов в рамках Федеральной космической программы России. Система была запущена в 1993 г. В конечном виде в состав группировки должны войти 24 космических аппарата. Система *ГЛОНАСС* предназначена для определения с помощью портативных носимых спутниковых приборов-навигаторов местоположения и скорости движения морских, воздушных и сухопутных объектов и людей с точностью до 1 метра.

Методические подходы к обучению

Структура параграфа:

- теория (промежуточные устные задания)
- контрольные вопросы
- система практических заданий (от ручных навыков выполнения чертежей к навыкам работы с графическим редактором)
- примеры изделий – из опыта отечественных конструкторских НИИ

6 Объекты и конструкторские документы

Задача 21
Моделирование объектов по чертежам.
1) По изометрической проекции (рис. 6.7) и чертежу (рис. 6.8) создайте *Деталь Опора.m3d*.

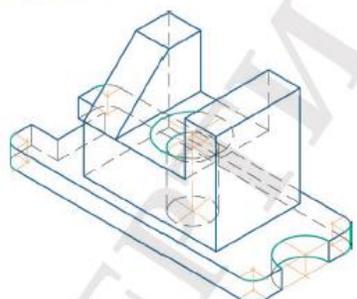


Рис. 6.7. Опора, материал сталь 45. Изометрическая проекция

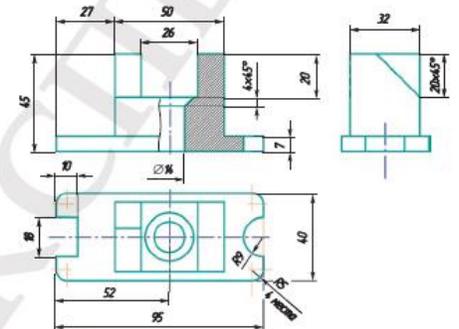


Рис. 6.8. Опора. Чертеж

16

Изделия и моделирование объектов § 30

2) По виду детали *Патрубок* (рис. 6.9) и чертежу (рис. 6.10) создайте модель в программе КОМПАС-3D LT V12 по размерам без выреза 1/4 части. Материал — бронза марки БрБ2.

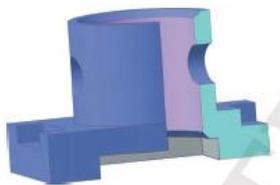


Рис. 6.9. Патрубок.m3d

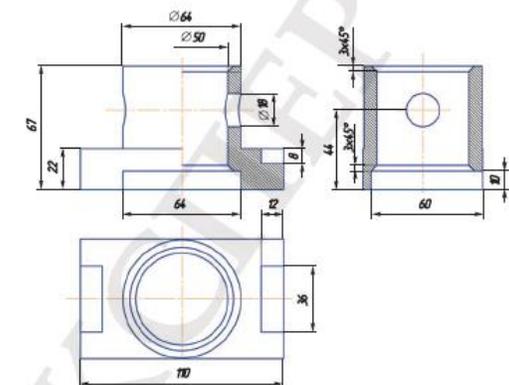


Рис. 6.10. Патрубок.cdw. Чертеж с разрезами

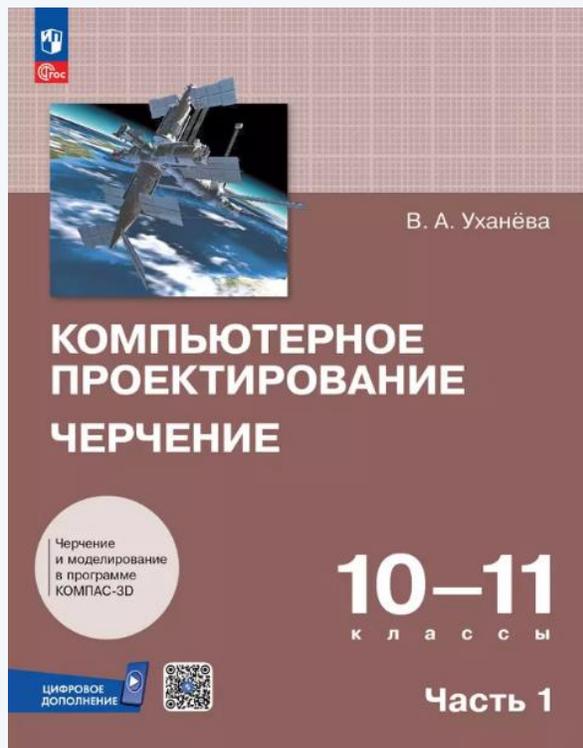
3) По рисунку 6.11 выполните чтение чертежа, нарисуйте технический рисунок, создайте модель по размерам. Материал — сталь 08.

17

Учебные пособия для реализации курса внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение»

**Компьютерное
проектирование.
Черчение.**
10-11 классы
Уханёва В. А.

*Уханева В.А. –
кандидат
технических наук,
инженер в области
судостроения и
судоремонта, с
педагогическим
стажем более 30
лет*



В обучении
используется
отечественное
программное
обеспечение,
включенное в
Реестр
МИНЦИФРЫ,
имеющее
доступные,
бесплатные для
школ ученические
версии

Учебные пособия созданы в соответствии с РП КВД

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

- Выполнение чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D
- Создание 3D-моделей и ассоциативных чертежей в КОМПАС-3D
- Сборочные операции и чертежи

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

- Листовые детали
- Конструкции и чертежи
- Создание объектов конструкторской документации



- Введение. Понятие о чертежах и стандартах
- Глава 1. Выполнение чертежей в КОМПАС-3D
- Глава 2. Создание 3D-моделей
- Глава 3. Ассоциативные чертежи
- Глава 4. Сборочные операции и чертежи
- Глава 5. Листовые детали
- Глава 6. Конструкции и чертежи
- Глава 7. Создание объектов по документации



ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
федеральное государственное
бюджетное научное учреждение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ЧЕРЧЕНИЕ

(СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ)

МОСКВА
2024

Методические подходы к обучению

К каждой теме:

- изучение нового инструмента, его возможностей и применения
- система задач и детальный разбор их решения
- система практических работ,
- контрольные вопросы и тесты для проверки усвоения материала

Социально-значимый проект
«Инженерный объект:
детская площадка»

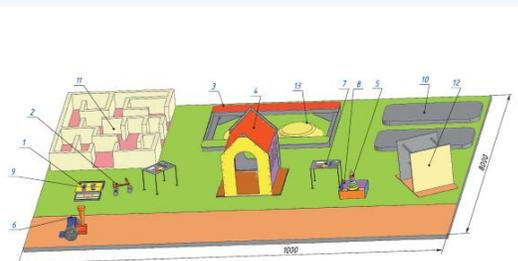


Рис. 7.29. Проект размещения оборудования на детской площадке:
1 — детский уличный; 2 — самовил джипик; 3 — детская площадка;
4 — домик; 5 — шаровидка; 6 — игровая; 7 — столик декоративный; 8 — контейнер; 9 — скамейка; 10 — фундамент под качели;
11 — лабиринт, сооружение; 12 — турник; 13 — песочница

1 Выполнение чертежей в КОМПАС-3D

Задача 1.1

Создайте изображение *Пластина* по чертежу (рис. 1.12), используя методику построения *по координатам*.

Анализ формы. Плоский объект *пластина* толщиной $S = 4$ мм прямоугольной формы высотой 140 мм и шириной 90 мм имеет круглое отверстие в центре диаметром 60 мм. Прямоугольные углубления на двух горизонтальных сторонах имеют высоту по 10 мм и ширину 30 мм; на вертикальных сторонах углубления шириной 10 мм и высотой 70 мм. Форма симметрична относительно горизонтальной и вертикальной центральных осей.

Синтез изображения — это подробный план построения средствами КОМПАС-График, в данном случае — по координатам.

План:

1. Создайте *Новый вид*, задайте масштаб (М 1:1), начало системы координат установите в центре формата.
2. Постройте прямоугольник 90×140 мм по координатам инструментом *Прямоугольник по центру и вершине* с осями.
3. Последовательно в *середине* каждого отрезка постройте прямоугольники двойной ширины по координатам (см. рис. 1.13).
4. В панели *Правка* выберите инструмент *Усечь кривую* и примените его для удаления избыточных графических элементов.
5. Инструментом *Окружность* постройте центральное отверстие.

Создание изображений § 1.3

6. Инструментами панели *Размеры* нанесите размеры по образцу (см. рис. 1.12).

7. Сохраните изменения в документе *Чертёж*, выключите систему.

Решение. Включите систему, создайте документ *Чертёж*, включите *Новый вид*. Заполните основную надпись по образцу (см. рис. 1.9). Сохраните документ в формате *.cdw.

Для решения задачи в инструментальной области найдите необходимые строки панелей показаны не все инструменты, о чём символизирует *Знак скрытых инструментов* справа от названия панели (рис. 1.14) в виде точечных столбиков. Чтобы увидеть все инструменты, щёлкните лям по треугольной стрелке слева этого знака. Панель *Геометрия* на рисунке 1.14 представлена раскрытой.

Дальнейшую работу следует вести по плану.

1. *Создание нового вида*. Действия этого пункта вы можете выполнить самостоятельно.
2. *Геометрия* → *Прямоугольник* → *Прямоугольник по центру и вершине* (см. рис. 1.13). В ячёмке значений качественного параметра *С осями*

Рис. 1.12. Пластина

Рис. 1.13. Построение к задаче 1.1

34

35



Методические подходы к обучению

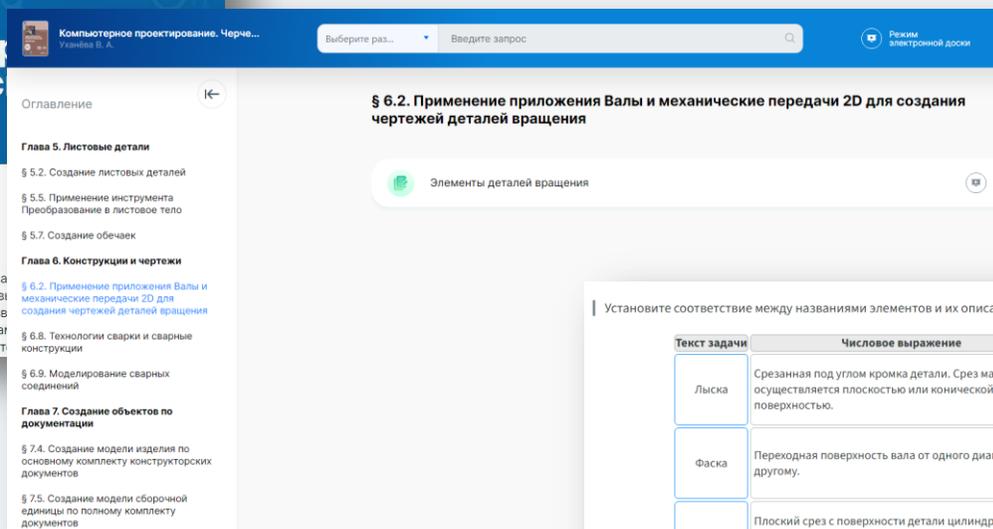



ЦИФРОВОЕ ДОПОЛНЕНИЕ
Компьютерное проектирование. Черчение
Учебник. 10-11 классы. Часть 1
Ухайева В. А.

Открыть цифровой помощник

О цифровом помощнике к учебнику

Цифровое дополнение к учебнику поможет в изучении курса программы «Компас-3D» в 10-11 классах. Подобраны тестовые задания, выполняемые как на уроке, так и дома. Включены задания, позволяющие разобрать параграфы, а также требующие самостоятельного установления причинно-следственных связей на основе мат...



Компьютерное проектирование. Черчение
Ухайева В. А.

Выберите раз... Введите запрос

Режим электронной доски

Оглавление

- Глава 5. Листовые детали
 - § 5.2. Создание листовых деталей
 - § 5.5. Применение инструмента Преобразование в листовое тело
 - § 5.7. Создание обечеек
- Глава 6. Конструкции и чертежи
 - § 6.2. Применение приложения Вали и механические передачи 2D для создания чертежей деталей вращения
 - § 6.8. Технологии сварки и сварные конструкции
 - § 6.9. Моделирование сварных соединений
- Глава 7. Создание объектов по документации
 - § 7.4. Создание модели изделия по основному комплекту конструкторских документов
 - § 7.5. Создание модели сборочной единицы по полному комплекту документов

§ 6.2. Применение приложения Вали и механические передачи 2D для создания чертежей деталей вращения

Элементы деталей вращения

Установите соответствие между названиями элементов и их описанием.

Текст задачи	Числовое выражение
Лыска	Срезанная под углом кромка детали. Срез материала осуществляется плоскостью или конической поверхностью.
Фаска	Переходная поверхность вала от одного диаметра к другому.
Втулка	Плоский срез с поверхности детали цилиндрической, конической или сферической формы, расположенный параллельно оси.
Галтель	Деталь машины, механизма цилиндрической или конической формы (с осевой симметрией), имеющая осевое отверстие, в которое входит сопрягаемая деталь.

Проверить

Цифровой помощник на платформе издательства

Тестовые задания разного уровня сложности (репродуктивные, а также для самостоятельного размышления)

ИТОГИ ОБУЧЕНИЯ

Преимственность учебных пособий для 5-9 и 10-11 классов
Расширение и углубление всех тем в 10-11 классе с учетом обновлений программного обеспечения, ГОСТ ЕСКД
Освоение базовых навыков работы с САПР
Знакомство с основами инженерных компетенций
Глубокое погружение в мир инженерных профессий

Глава 4 СБОРЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ И ЧЕРТЕЖИ

§ 4.1. Соединения деталей

<https://go.prosv.ru/7fqDnT>

Сборка — совокупность операций по соединению деталей различными способами. В ГОСТ 2.101–2016 «Единая система конструкторской документации. Виды изделий» установлено, что *деталь* — это изделие, которое изготавливают из однородного материала без применения сборочных операций; *сборочная единица* — это изделие, составные части которого соединены между собой на предприятии-изготовителе с помощью сборочных операций, например автомобиля, станка, телефонный аппарат, микромолуду. *Комплексом* называют два и более изделия, предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций; *комплект* — набор отдельных изделий вспомогательного характера, например комплект запасных частей, инструментов.

Такие большие конструкции, как дом (рис. 4.1), и небольшие, как дверная ручка для открывания дверей в доме (рис. 4.2), обладают одним общим качеством — они составлены из простых элементов, *соединённых* между собой определённым образом.

Соединения деталей подразделяют на *подвижные* и *неподвижные*. В *подвижных* соединениях обеспечивается движение элементов друг относительно друга, а в *неподвижных* — жёсткое скрепление друг с другом. Каждый тип соединения относится к одной из двух основных групп:



Рис. 4.1. Каркасно-щитовой дом

158

Глава 5 ЛИСТОВЫЕ ДЕТАЛИ

Конструкция (от лат. *constructio* — составление, построение) — это объект, составленный из нескольких частей, например детали сложной формы из геометрических примитивов. Детали, основой которых являются плоские или изогнутые металлические листы, являются листовыми конструкциями и широко применяются во всех областях промышленности.

§ 5.1. Создание листовых деталей

Технологии *гибки* и *штамповки* применяются для создания листовых деталей. В их основу положен процесс пластической деформации материала с использованием специального оборудования, например автоматизированных механизмов для гибки и режки и прессы (рис. 5.1), например детали сложной формы из геометрических примитивов. Детали, основой которых являются плоские или изогнутые металлические листы, называют листовыми конструкциями и широко применяются во всех областях промышленности.



Рис. 5.1. Пресс для штамповки листовых деталей

Независимо от формы и габаритных размеров получаемые изделия характеризуются точностью геометрических параметров, прочностью и не требуют доработки.

Глава 6 КОНСТРУКЦИИ И ЧЕРТЕЖИ

Конструирование — это процесс создания изделий конкретного назначения. Вначале составляется проект изделия, который содержит технические расчёты, графические документы, чертежи и 3D-модели.

§ 6.1. Применение стандартных элементов при конструировании в машиностроении

Машиностроение — отрасль промышленности, занимающаяся проектированием, изготовлением и обслуживанием машин и оборудования. Машиностроение делится на три группы: трудоёмкое, металлоёмкое, наукоемкое. В свою очередь, эти группы делятся на подгруппы: тяжёлое машиностроение; общее; среднее; лёгкое; точное; производство металлоизделий и заготовок; ремонт оборудования (рис. 6.1).

Большинство деталей в сборочных конструкциях находятся во взаимном соприкосновении, например дверной проём и дверное полотно; отверстие и крышка; вал и зубчатое колесо. Чтобы смоделировать соприкосновения



Рис. 6.1. Цех машиностроительного предприятия

69

6 Конструкции и чертежи

Контрольные вопросы

1. Сколько точек позиционирования металлопрофиля существует в программе КОМПАС-3D?
2. Как следует располагать профиль для правильного позиционирования?
3. Чем отличается команда *Профиль по кривой* от команды *Профиль по точкам*?
4. Как построить группу отверстий в конструкции из металлопроката?
5. Приведите примеры использования металлоконструкций в быту, на даче.

§ 6.8. Технологии сварки и сварные конструкции

<https://go.prosv.ru/pFajE3>

Самыми надёжными неразъёмными соединениями являются **сварные**. Они применяются в строительстве, на транспорте, в машиностроении для создания корпусов транспортных машин, кораблей, самолётов, трубопроводных систем, конструкций из листового или профильного проката. В промышленности широко применяют технологию сварки под флюсом, в среде инертных газов, газовую сварку стали и других металлов, а также специальную технологию сварки полимерных материалов горячим воздухом. Наиболее распространённым способом сварки является электродуговая, которая создаёт самое надёжное из неразъёмных соединений. Электродуговую сварку выполняют вручную (рис. 6.47), автоматами и полуавтоматами.

При *электродуговой* сварке расплавление соединяемых металлов осуществляется электрической дугой. Расплавленные металлы называются *сварочной ванной*. В него входят металлы соединяемых деталей (основные) и металл, предназначенный для введения в сварочную ванну в дополнение к расплавленным основным (присадочный). Участок соединения, образовавшийся в результате кристаллизации металлической сварочной ванны, называется *сварным швом*. Часть конструкции, в которой сварены прилегающие друг к другу элементы, называется *сварным узлом*.

Основные понятия, термины и определения, относящиеся к сварке металлов, стандартизованы, так же как изображения и обозначения в чертежах.

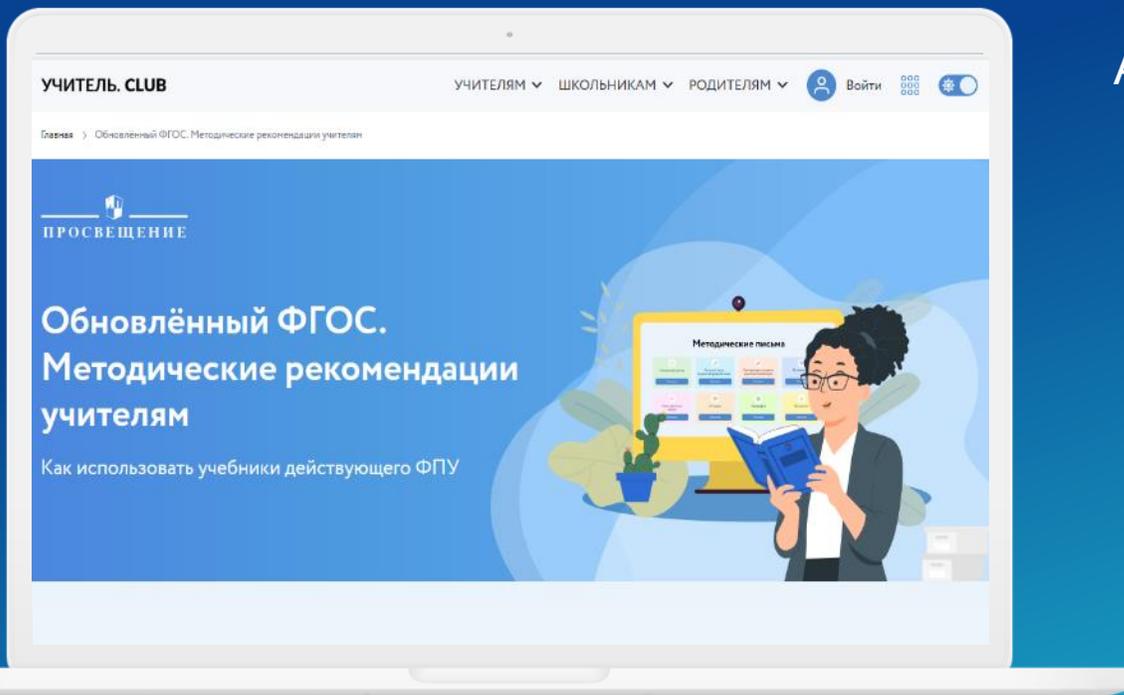
Швы сварных соединений, независимо от способа сварки, условно показывают по праву: *видный шов* — сплошной основной линией, *невидимый* — штриховой линией.

Для обозначения швов сварных соединений от изображения шва проводят линию-выноску, заканчивающуюся *односторонней стрелкой*. Линию-выноску предпочтительно проводить от изображения *видного шва*. Над линией



Рис. 6.47. Электродуговая сварка

120



Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16,
стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

<https://uchitel.club/fgos>

Горячая линия: vopros@prosv.ru

- Методические письма по использованию учебников
 - Видеолекции
- Рекомендации дополнительных учебных пособий и цифровых ресурсов
 - Курсы повышения квалификации