

Преподаватель – Елена Анатольевна Петрова, эл. почта elena210@inbox.ru

1. Изучить представленный материал
2. Законспектировать основное (для конспекта тетрадь в 30-48 листов в клетку)
3. Подготовить инструмент и принадлежности
4. Купить папку для черчения с листами формата А4 вертикального положения с большим штампом (образец прилагаю)

Введение

Для того чтобы понять, какой путь прошел современный чертеж с момента его возникновения до наших дней, коротко рассмотрим основные этапы развития инженерной графики .

Графика — это способ отображения окружающей нас действительности на плоскости. Графика вмещает в себя множество способов изображения. Рассмотрим два из них: рисунок и чертеж

Рисунок — это графическое изображение, выполненное от руки на глаз, которое дает нам представление только о внешнем виде предмета и не дает представления о внутреннем его устройстве и размерах.

Чертеж — это графическое изображение, выполненное при помощи специальных чертежных инструментов и принадлежностей по особым правилам построения изображений, которое дает нам полное представление о внешнем и внутреннем устройстве предмета и о его размерах.

Задолго до того, как люди создали письменность, они научились рисовать окружающие их предметы. Важно заметить, что для создания графических изображений на различных этапах развития общества использовались разнообразные материалы и инструменты. Сначала материалом служила земля, стены пещеры, камни, на которых рисунки выцарапывались. Затем использовали бересту, кожу, холст, пергамент, бумагу и другие материалы, на которые изображения наносились чернилами или тушью с помощью гусиного пера. Только в конце XVIII века для построения графических изображений стали применяться карандаши.

Прослеживая путь развития чертежа от древних времен до наших дней, можно выделить два базовых его направления: первое — строительные чертежи, по которым строили жилища, промышленные здания, мосты и другие сооружения; второе — промышленные чертежи, по которым создавали различные инструмент приспособления и машины.

В начале XVIII века в период правления Петра I в России бурно развивается кораблестроение, горнорудная промышленность, строятся

машины и заводские силовые установки. Все это требовало умелого выполнения чертежей. В связи с этим по указу Петра I вводится преподавание черчения в специальных учебных заведениях, что послужило причиной появления первых учебников по черчению: «Приемы циркуля и линейки» и «Практические геометрии». В это время появляются первые чертежи заводских сооружений, где изображения выполнялись в двух видах.

С развитием производства на смену мелким ремесленным мастерским приходят крупные мануфактуры, где широко применяется разделение труда. Теперь одно изделие выполняется несколькими мастерами. Появились промышленные чертежи. Сначала они выполнялись без размеров, затем на поле чертежа стали делать надписи, указывающие основные размеры. С развитием техники чертежи усложнялись, и их выполнение требовало более высокой точности исполнения. Стали применять масштабы, проекционную связь, выполняя разрезы, без которых невозможно было понять внутреннее устройство изделия и принцип его работы.

Чертежные принадлежности и инструменты

Бумага. Для учебных чертежей следует брать чертежную бумагу, поверхность которой позволяет многократно стирать карандашные линии и при этом не лохматится. Одна сторона чертежной бумаги шероховатая, а другая — гладкая. Выполнять чертежи следует на гладкой стороне. Для выполнения чертежей в учебных целях не следует пользоваться глянцевою и рисовальной бумагой.

Для выполнения эскизов используют писчую бумагу в клетку, на которой удобно проводить линии от руки. Миллиметровую бумагу применяют для построения различных графиков и в топографическом черчении.

Чертежная доска является крайне важной принадлежностью для выполнения качественного чертежа. Она должна быть ровной и гладкой. В случае если в процессе эксплуатации рабочая поверхность доски станет неровной, ее следует обработать шлифовальной шкуркой.

Карандаши. Умение подобрать карандаши для построения и обводки различных линий чертежа во многом определяет его качество. Для черчения рекомендуется пользоваться карандашами «Конструктор» или «KOH-I-NOOR» (импортные). Для построения чертежа в тонких линиях применяют карандаши с твердым грифелем — «Т», «2Т» («Н», «2Н»); для обводки базовых линий чертежа — карандаши средней твердости — «ТМ» («НВ») и мягкие — «М» («В») используют в технических рисунках.

Нанесенное на карандаше обозначение твердости нужно сохранять, в связи с этим затачивают карандаши с той стороны, где нет надписи. Заточку лучше всего производить перочинным ножом, затачивая 25...30 мм

от конца карандаша. Заточенный конец карандаша должен иметь форму конуса.

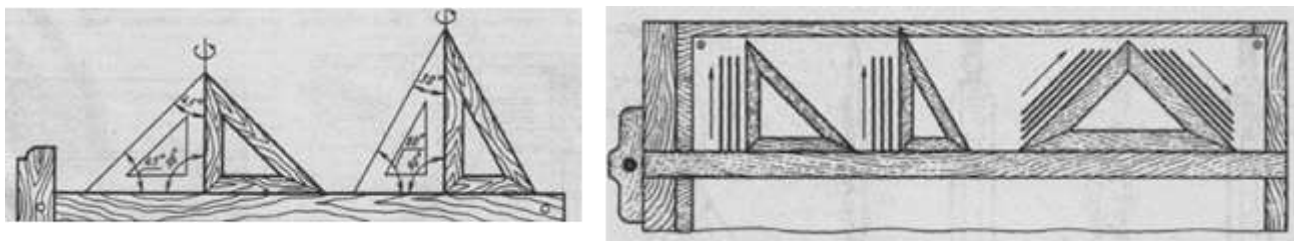
При обводке толстых линий чертежа грифель можно заточить «лопаточкой», где толщина среза торца грифеля делается такой ширины, какой должна быть обводимая линия. В процессе работы грифель затупляется, и толщина линии увеличивается. Чтобы этого не происходило, нужно грифель периодически подправлять.

В процессе работы над чертежом линии построения нужно проводить тонко, не нажимая на карандаш, чтобы их можно было легко убрать резинкой при исправлении чертежа. Проводя линии вдоль кромки рейсшины или угольника, карандаш держат так, чтобы он был расположен в плоскости, перпендикулярной плоскости линейки, и наклонен в сторону направления движения примерно под углом $60...75^\circ$. Грифель при этом идет не касаясь острием кромки рейсшины или угольника, а параллельно ей.

Резинка для удаления карандашных линий должна быть мягкой и эластичной, не должна размазывать грифель и разрушать поверхность бумаги. В процессе работы над чертежом резинку нельзя долго держать зажатой в кулаке, так как она, став влажной, будет размазывать и втирать грифель в бумагу. Перед работой и периодически во время работы резинку крайне важно чистить, потирая ее о поле чертежной доски.

Линейки применяются для проведения прямых линий и измерения линейных размеров. Они изготавливаются из дерева или пластмассы двух видов: плоские линейки для проведения линий

Угольники изготавливаются из дерева или пластмассы.

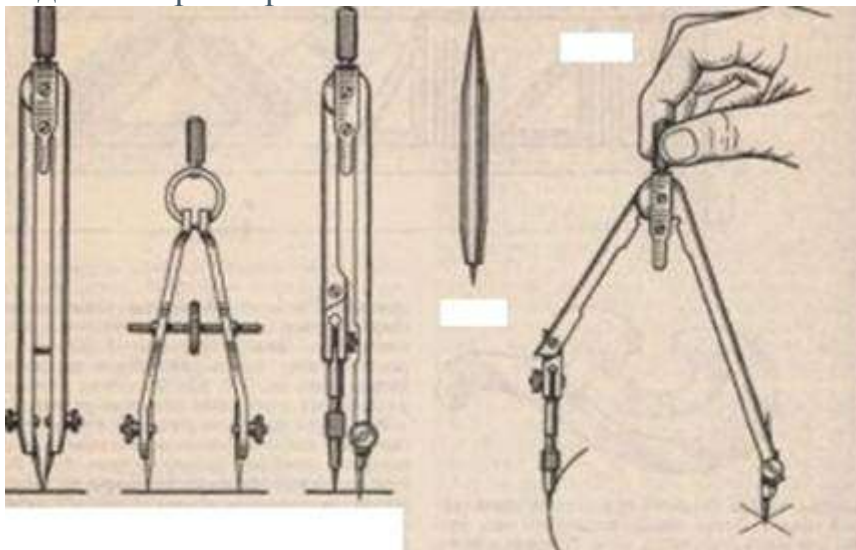


Чертежные угольники бывают двух видов: с углами $45, 45$ и 90° и с углами $30, 60$ и 90 . При работе над чертежом удобнее применять угольники, у которых катеты с делениями имеют длину $270...300$ мм. С помощью угольников и рейсшины проводят параллельные вертикальные и наклонные линии под углом $30, 45, 60$ и 75° . Загрязненные грифелем пластмассовые угольники и линейки протирают сначала влажной, а затем сухой тряпочкой, деревянные чистят резинкой или шлифовальной шкуркой.

Транспортир—инструмент для измерения и построения углов.

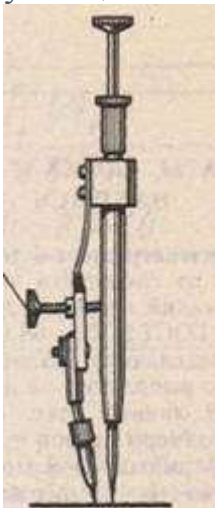


Разметочный циркуль (измеритель) предназначен для измерения и откладывания линейных размеров. При смыкании ножек измерителя иглы должны соприкоснуться остриями без перекоса и иметь одинаковую длину, примерно 8... 10 мм. Не рекомендуется ножки измерителя раздвигать больше, чем на 60° , так как из-за большого наклона игл получается неточный размер. Разметочный кронциркуль предназначен для измерения и откладывания небольших линейных размеров. Расстояние между ножками кронциркуля регулируется раздвижным винтом. При откладывании большого количества одинаковых смежно расположенных отрезков крайне важно предварительно проверить точность установки размера. Для этого на черновике на проведенном отрезке делается 5...6 уколов, затем складывается их величина, полученный отрезок измеряется и сравнивается с суммой всех отрезков заданного размера.



Циркуль чертежный предназначен для вычерчивания окружностей и дуг, радиус которых не менее 3 мм. Циркуль имеет две ножки. В одну ножку вставляется игла, другая ножка укороченная. Она заканчивается зажимом с шарнирным устройством. Игла имеет два различных по форме конца. Один конец сделан в виде полного конуса. Его применяют в том случае, когда циркуль используют как измеритель. Второй конец имеет форму усеченного конуса с небольшой иглой посередине среза. Площадка усеченной части конуса, так называемая упорная заточка, предохраняет иглу от глубокого прокола. Этот конец иглы используют при вычерчивании окружностей и дуг. В укороченную ножку, при крайней важности, можно закрепить ножку с грифелем, рейсфедер для обводки

чертежа тушью или ножку с иглой при использовании циркуля в качестве измерителя, а также удлинитель при вычерчивании окружностей и дуг большого радиуса (до 200 мм). Указанные элементы должны плотно вставляться в зажим короткой ножки циркуля без перекосов. Прежде чем приступить к вычерчиванию окружности, крайне важно проверить высоту грифеля и иглы циркуля. Для этого ножки циркуля сдвигают, циркуль ставят вертикально на лист бумаги и протыкают ее иглой. Грифель при этом должен касаться бумаги. При проведении окружности крайне важно следить, чтобы игла опорной ножки и ножка с грифелем располагались перпендикулярно плоскости чертежа. Для этого сгибают ножку с грифелем в шарнире. Циркуль держат двумя пальцами (большим и указательным) за рифленую головку и слегка наклоняют по ходу движения, которое осуществляется по часовой стрелке. Вычерчивая окружность большого радиуса, в короткую ножку циркуля вставляют сначала удлинитель, а потом в него — ножку с грифелем. При вычерчивании большого числа окружностей из одного центра от многократного вращения иглы отверстие на бумаге увеличивается, что приводит к смещению центра окружностей. Чтобы это предупредить, в центре окружностей устанавливают центрик - металлическая кнопка с маленьким коническим углублением в головке, которое расположено точно над иглой. В это углубление коническим концом, ставят иглу ножки циркуля. Грифель ножки циркуля должен выступать на 6...8 мм. Форму заточки и твердость грифеля выбирают в зависимости от стадии выполнения чертежа. На этапе построения чертежа берут грифель твердостью Т-ТМ и затачивают на конус, остро. Для обводки грифель в циркуле должен быть на номер мягче, чем в карандаше, которым обводят прямые линии. Затачивают грифель под углом 60...75°. При обводке нужно своевременно подправлять грифель шлифовальной шкуркой, в противном случае линия обводки будет утолщаться и иметь рыхлые края.

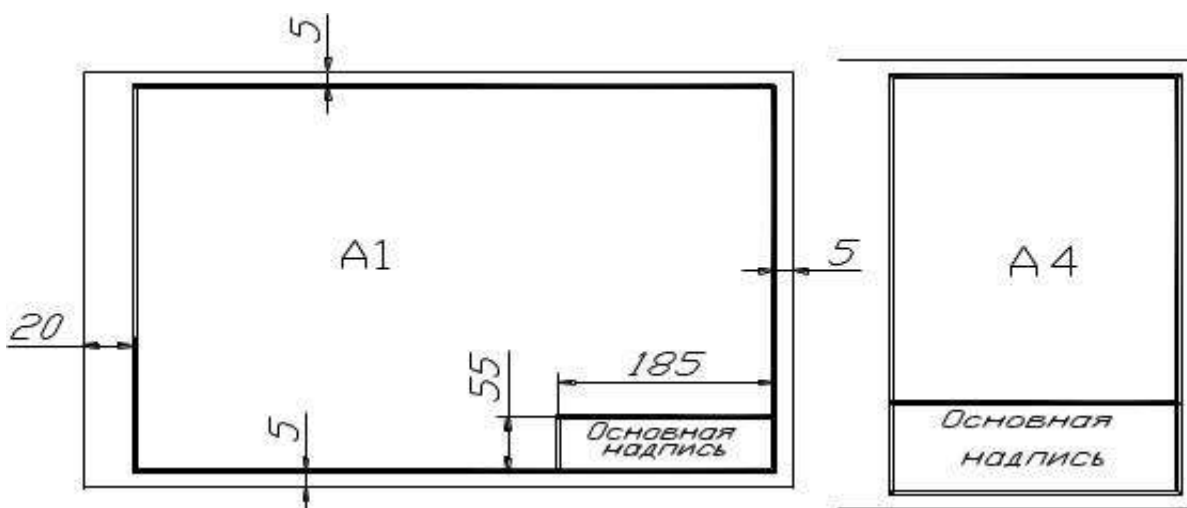


Для вычерчивания окружностей радиусом от 2 до 12 мм применяют падающий кронциркуль. Раствор циркуля устанавливают с помощью регулировочного винта. Ножки измерителя и циркуля не должны раздвигаться с трудом или слишком свободно. Чтобы это отрегулировать, нужно ослабить или затянуть винт шарнирного устройства.

Форматы

Различного вида чертежи и другие конструкторские документы всех видов промышленности выполняют на листах определенных форматов, размеры сторон которых установлены стандартом (ГОСТ 2.301 – 68*). Основные форматы приведены в таблице

Обозначение формата	A0	A1	A2	A3	A4
Размеры сторон формата	840x1188	594x810	420x594	297x420	210x297



Формат листов определяется размерами внешней рамки чертежа. На листах любого формата проводят сплошной основной линией рамку чертежа. При этом расстояние с левой стороны листа – 20мм (это поле чертежа, предназначенное для подшивки чертежа), а на остальных сторонах – 5мм.

На всех видах чертежей основные надписи располагают в правом нижнем углу формата (ГОСТ 2.104 - 68). На формате А4 основная надпись располагается только вдоль короткой стороны листа. Основная надпись выполняется сплошными основными и тонкими линиями (рис. 2.3). В графах основной надписи указывают:

В графе 1 – наименование изделия (задания);

В графе 2 – обозначение чертежа;

ПЧ 01.00 где

ПЧ – раздел курса – Проекционное черчение;

ГЧ – Геометрическое черчение;

МЧ – Машиностроительное черчение;

01 – номер задания;

00 – номер варианта

В графе 3 – материал детали;

В графе 4 – «У» (учебный чертеж);

В графе 6 – масштаб чертежа;

В графе 7 – порядковый номер листа (на заданиях, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

В графе 8 – общее количество листов задания (графу заполняют только на первом листе);

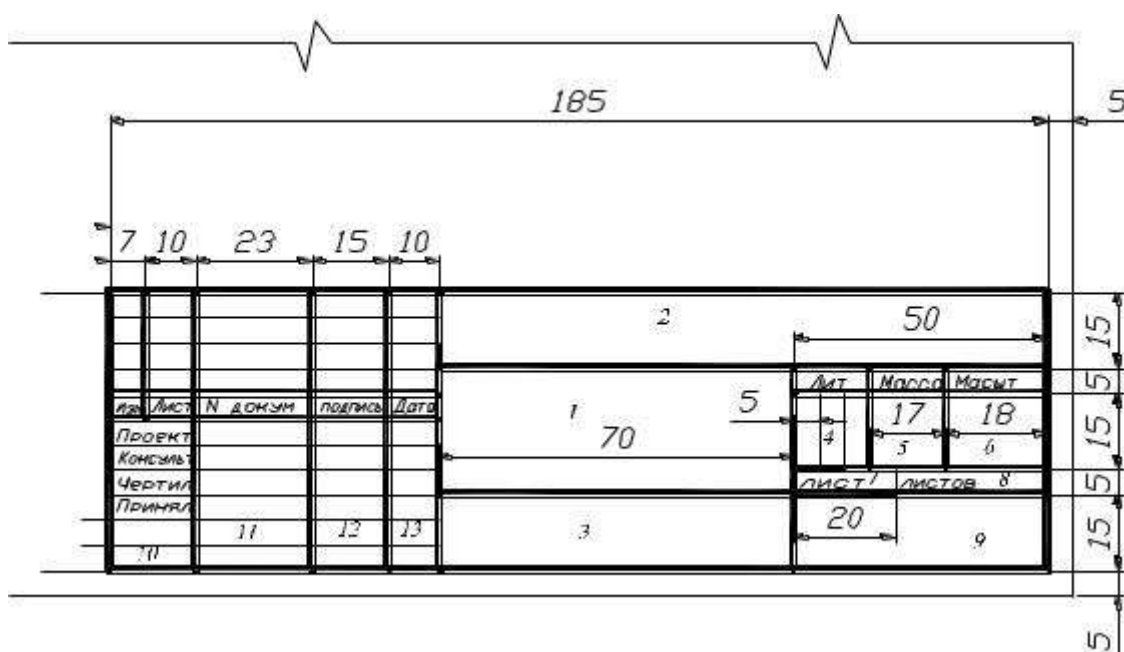
В графе 9 – наименование или различительный индекс предприятия, выпускающего документ;

В графе 10 – фамилию студента;

В графе 11 – фамилию преподавателя;

В графе 12 – подпись студента;

В графе 13 – дату выполнения чертежа.



Масштабы

Масштабом изображения называют отношения размеров предмета, выполненные на чертеже без искажения его изображения, к их действительным значениям. Изображение может быть дано в натуральную величину, быть увеличенным или уменьшенным (ГОСТ 2.302 – 68*). ГОСТ рекомендует выбирать масштабы из следующего ряда:

Натуральная величина – 1:1

Масштабы уменьшения – 1:2; 1: 2,5; 1: 4; 1: 5; 1: 10; 1: 15; 1: 20 и т.д.

Масштабы увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1 и т.д.

При выборе масштаба следует руководствоваться удобством пользования чертежом.

Масштаб указывается в графе основной надписи, имеющей заголовок «Масштаб». Масштаб изображения, отличающийся от указанного в основной надписи, помещают непосредственно над изображением вместе с надписью, относящейся к изображению.

Линии

При выполнении чертежей, согласно ГОСТ 2.303-68*, используют несколько типов линий (рис. 2.4). Толщина сплошной основной линии S применяется в пределах 0,5 – 1,4 мм, в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Толщина линии должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе. Для выполняемых чертежей заданий толщина сплошной основной линии рекомендуется 0,8 - 1 мм.

Используемые в различных технических документах типы линий даны в приложении 1.

1. Сплошная основная – для нанесения видимого контура детали.
 2. Сплошная тонкая - для нанесения размерных и выносных линий, линий штриховки, линий-выноски, полок линий-выносок.
 3. Сплошная тонкая волнистая – для нанесения линий обрыва и линии разграничения вида и разреза.
 4. Штриховая – для нанесения линий невидимого контура.
 5. Штрихпунктирная тонкая – для нанесения осевых и центровых линий.
 6. Штриховая утолщенная – для нанесения обозначения поверхности, подлежащей термообработке.
- Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, заменяют сплошными тонкими, если диаметр окружности или размеры других геометрических фигур в изображении меньше 12 мм.
7. Разомкнутая – для нанесения линий сечения.
 8. Сплошная тонкая с изломом – длинные линии обрыва.
 9. Штрихпунктирная с двумя точками тонкая – линии сгиба на развертках, линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях.

Стандарт устанавливает наименьшую толщину линий и наименьшее расстояние между смежными линиями в зависимости от формата чертежа, а также приводит некоторые указания по обводке изображений на чертежах:

*длину штрихов в штриховых и штрих пунктирных линиях следует выбирать в зависимости от размеров изображения;

*штрихи в линии должны быть приблизительно одинаковой длины;

*промежутки между штрихами в каждой линии должны быть приблизительно одинаковыми;

*штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами;

*штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями, если диаметр окружности или размеры других геометрических фигур в изображении менее 12 мм.

Наименование	Начертание	Толщина линии	Назначение
Сплошная толстая основная		s (0,5...1,4 мм)	Линии видимого контура, линии перехода видимые
Сплошная тонкая		$s/3... s/2$	Линии выносные и размерные, линии штриховки, линии-выноски и др.
Сплошная волнистая		$s/3... s/2$	Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза
Штриховая		$s/3... s/2$	Линии невидимого контура, линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		$s/3... s/2$	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штрихпунктирная утолщенная		$s/2... 2/3 s$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие обработке или покрытию и др.
Разомкнутая		$s ... 1,5 s$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		$s/3... s/2$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		$s/3... s/2$	Линии сгиба на развертках, линии для изображений изделий в крайних положениях и др.