



# **Инструменты, оборудование и принадлежности для черчения**

**Черчение и  
графика**

**Учитель технологии**

**ГБОУ СОШ №929**

**Бук А.Б.**

# Чертёж

- проекционное изображение предметов в масштабе на определённом носителе информации (бумаге, кальке, плёнке и т.п.) с помощью графических образов — точек, отрезков прямых и кривых линий, символов, условных обозначений и т.п.

Чертежи используют либо как иллюстрацию к тексту (пояснение к учебному материалу), либо в составе документации, предназначенной для изготовления изделий. Чертежи часто снабжают поясняющими надписями, техническими требованиями, указаниями по изготовлению изделия (при необходимости). Разновидности — технический рисунок, эскиз, схема.

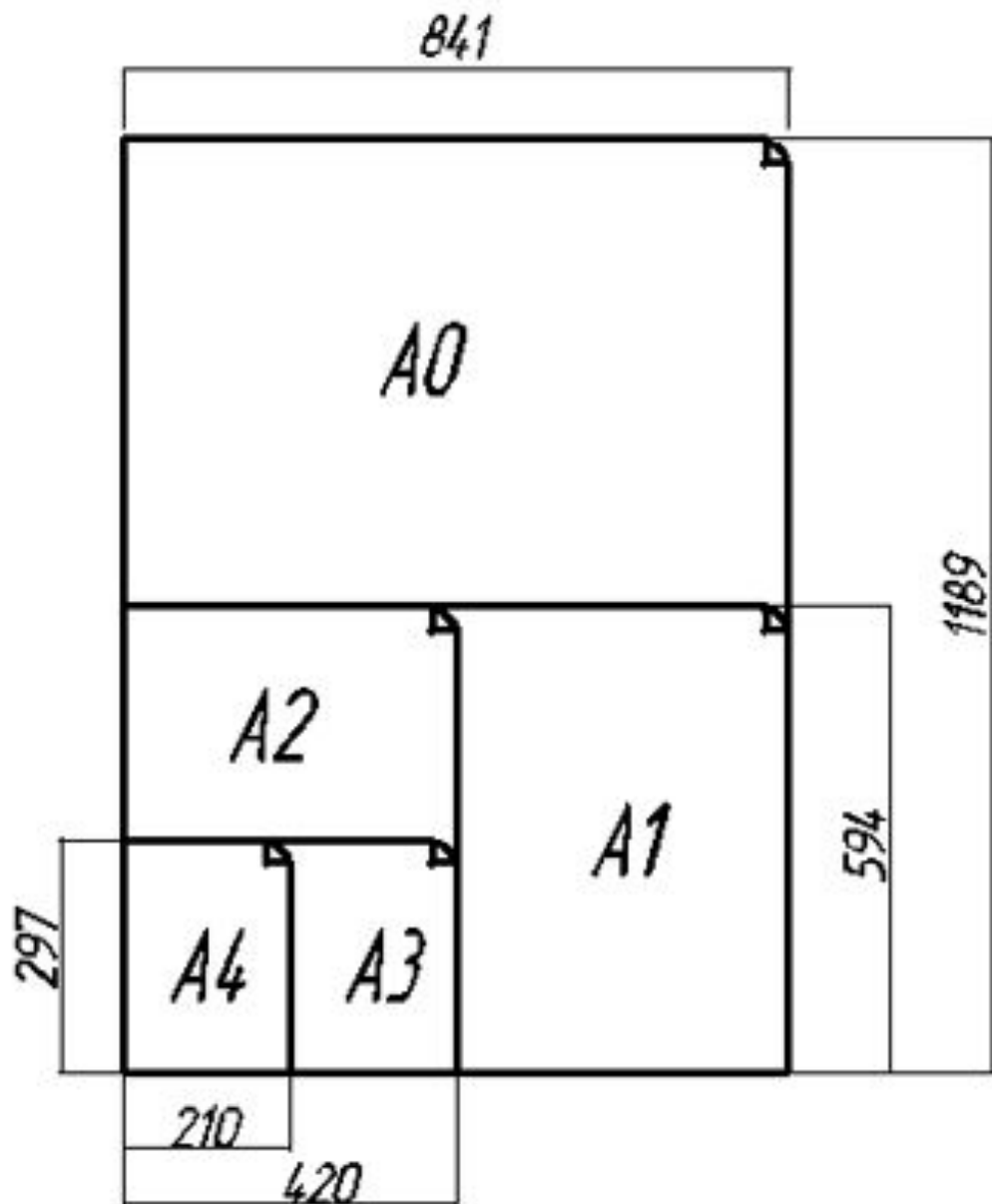


**Черчение— это предмет, который не терпит неточностей и исправлений. Но сделать чертеж без помарок очень непросто, а значит нужно использовать такую бумагу для черчения, на которой исправления не будут сильно заметны. Это должна быть плотная бумага с шелковистой гладкой поверхностью. На листах с шероховатой поверхностью будут видны следы ластика, что сделает чертеж «грязным».**



**Чертежная бумага** – это классическая чертежная бумага (должна выдерживать до 25-30 стираний ластиком).

# ФОРМАТ - размер листа бумаги



Чертежи выполняются на листах бумаги определенного формата (размера). Формат размером 1189X841 мм считается наибольшим из основных форматов. Остальные основные форматы получаются путем последовательного деления предыдущего большего формата на две равные части, параллельно его меньшей стороне

<b>Обозначение формата</b>	<b>Размеры сторон формата</b>
A0	841x1189
A1	594x841
A2	420x594
A3	297x420
A4	210x297

# Калька

- Для копировальных работ применяют прозрачную бумагу, которую называют калькой (ГОСТ 892—70)





# Миллиметровая бумага

- Миллиметровую бумагу (ГОСТ 334—56) применяют для расчетно-графических работ, а также в топографическом и строительном черчении.



# Чертёжно-конструкторская техника

-набор инструментов, приспособлений и оборудования, с помощью которых выполняются чертежи. Основные средства чертёжно-конструкторской техники — чертёжная доска для размещения и закрепления чертежей, чертёжный станок, на котором укрепляют доску, чертёжный прибор, чертёжный инструмент и вспомогательные приспособления.

**Кульман** и чертежные приборы - высокоточные устройства, крепящиеся к чертежным доскам. Они позволяют проводить прямые линии заданной длины под любыми углами.





**Чертежные доски** в самых различных вариантах исполнения - от обычных деревянных до прозрачных с подсветкой или комбинированных с масштабными сетками и регулируемой подсветкой



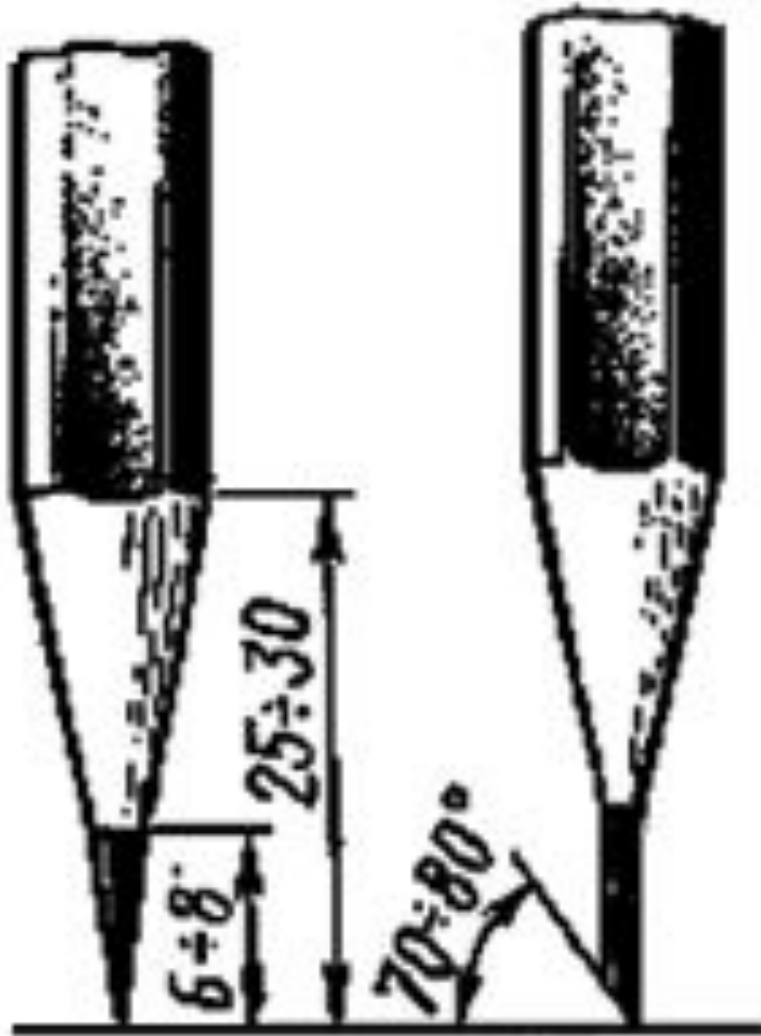
# Карандаши

Для построения чертежей используются графитные чертёжные карандаши нескольких степеней твёрдости; степень твёрдости обозначается буквами **M** (мягкий 2M, 3M), **T** (твёрдый 2T) и **TM** (средней твёрдости), а также цифрами перед буквами. Большая цифра означает большую степень твёрдости или мягкости. За рубежом вместо буквы M употребляют букву **B**, а вместо T — **H**.



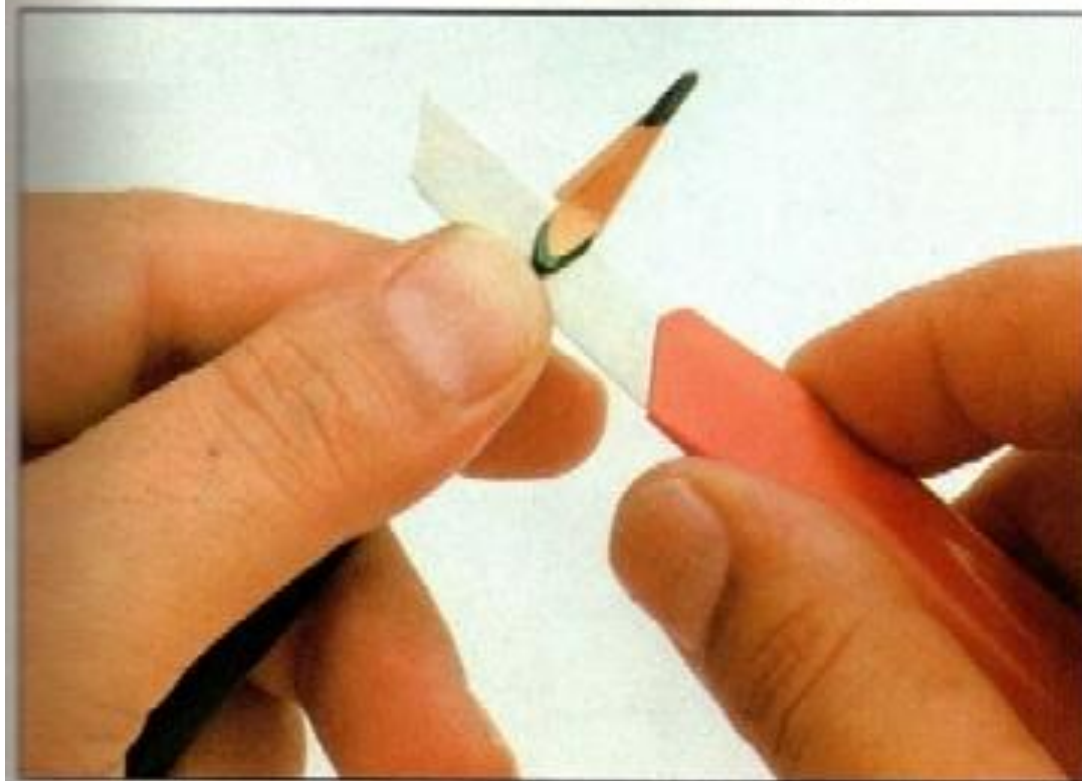
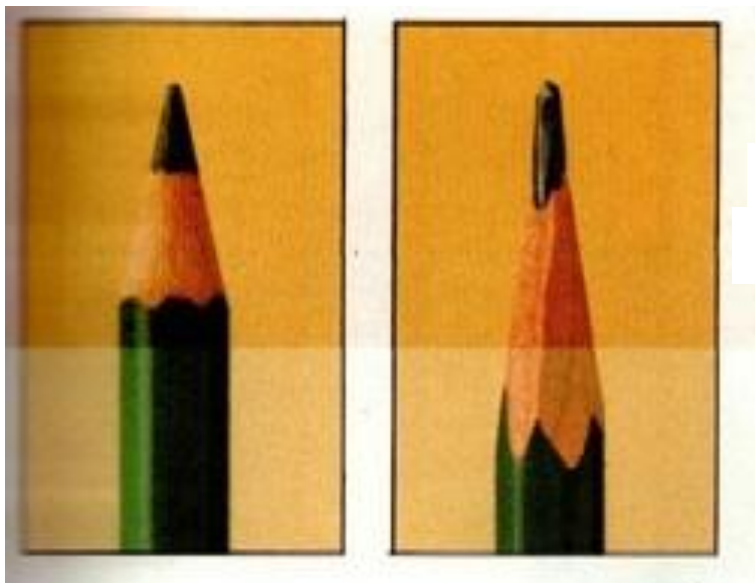
# Заточка карандаша.

Заточку карандашей следует производить на конус или "лопаточкой". Карандашом, заточенным на конус выполняют штрихпунктирные линии, линии чертежа до обводки, делают надписи на чертеже.



**Затачивают карандаши с конца, противоположного тому, на котором расположена надпись!**



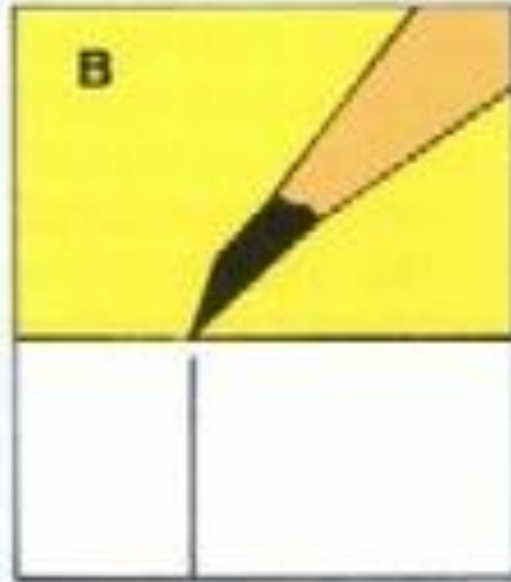
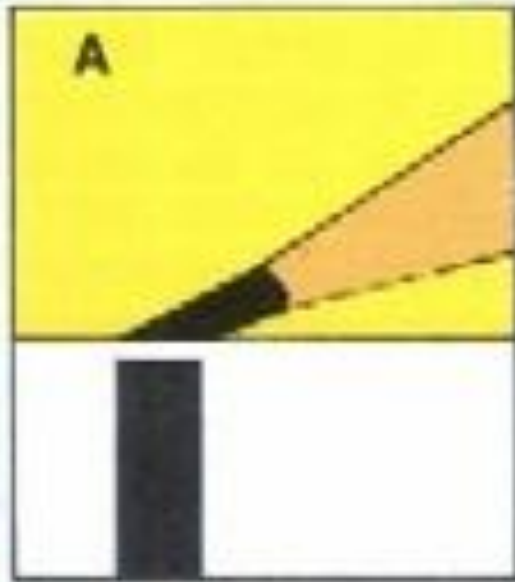


Карандаш (слева) заостренный специальной точилкой. Сравните с карандашом, заостренным скальпелем или ножом (справа).

При заточке скальпелем или ножом делайте много мелких срезов – и будьте осторожны! Скальпель и нож – опасный инструмент.



Это довольно редко встречаемый способ, когда острие карандаша превращается ножом в подобие долота или резца. Основным преимуществом этого способа является возможность оставлять два вида линий на бумаге - тонкие и толстые.



# Ластики.

- Немаловажная вещь в черчении – ластик. Этот небольшой кусочек винила или каучука, будучи некачественным, может испортить результат нескольких часов кропотливого труда, поэтому к выбору ластика надо подходить не менее тщательно, чем ко всем остальным чертежным принадлежностям.



**Классический ластик для удаления надписей, сделанных графитным карандашом.**

**В составе ластика -  
натуральный каучук.**

- Часто используются комбинированные ластики - для стирания карандаша и коррекции работы тушью. Ластики для туши обладают микропористой структурой, в их порах находится растворитель туши - он одновременно растворяет тушь и стирает ее.

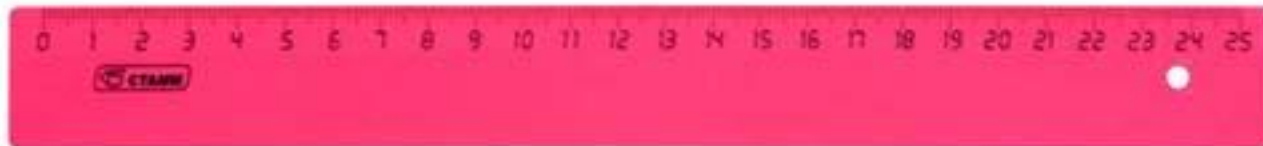
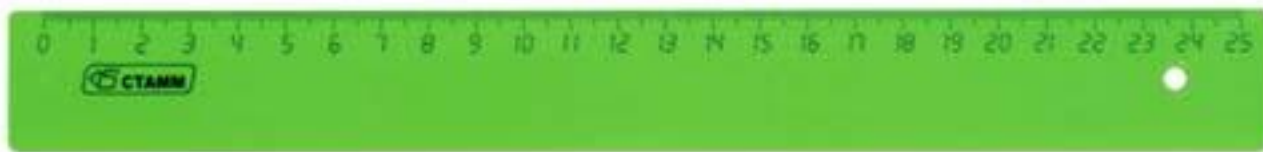


**Комбинированный ластик из натурального каучука.**

**Белая секция- для чернографитных и цветных карандашей, серая - для чернил, туши.**

# Линейка

- самый распространённый измерительный инструмент в виде полоски прочного материала с нанесёнными по краю миллиметровыми делениями. Для удобства считывания, через каждые 5 миллиметров нанесены более длинные риски, а через каждые 10 миллиметров нанесены значения в сантиметрах. Линейки используются как для измерений, так и для разметки деталей и материалов. Длина линейки может достигать 1500 миллиметров.



**Рейшина** - позволяет проводить параллельные линии с отклонением не более 1мм на 1000мм длины. Самое главное в качественной линейке - абсолютно точная и четкая шкала делений.

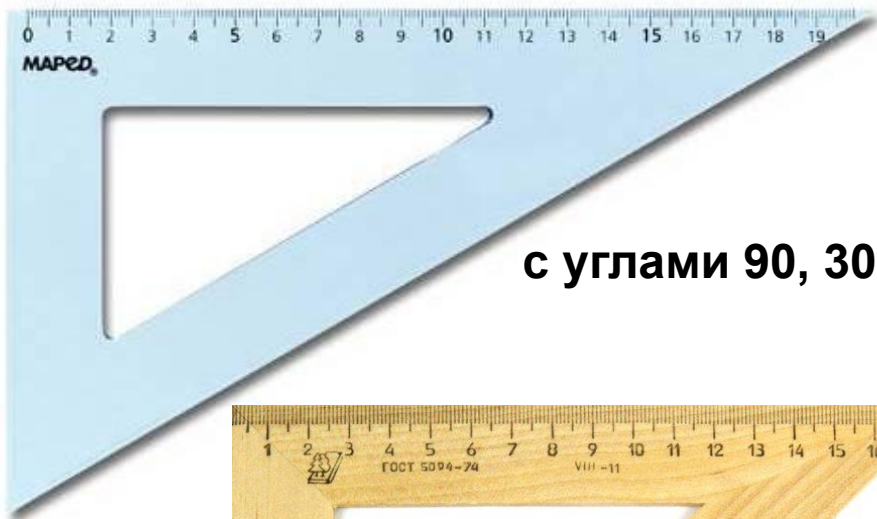


# Лекала



- **Лека́ло** — чертёжный инструмент для построения или проверки кривых. Инструмент позволяет относительно точно строить участки таких кривых, как эллипс, парабола, гипербола, различные спирали. Также используется для составления выкроек одежды.

# Угольники



с углами 90, 30 и 60°

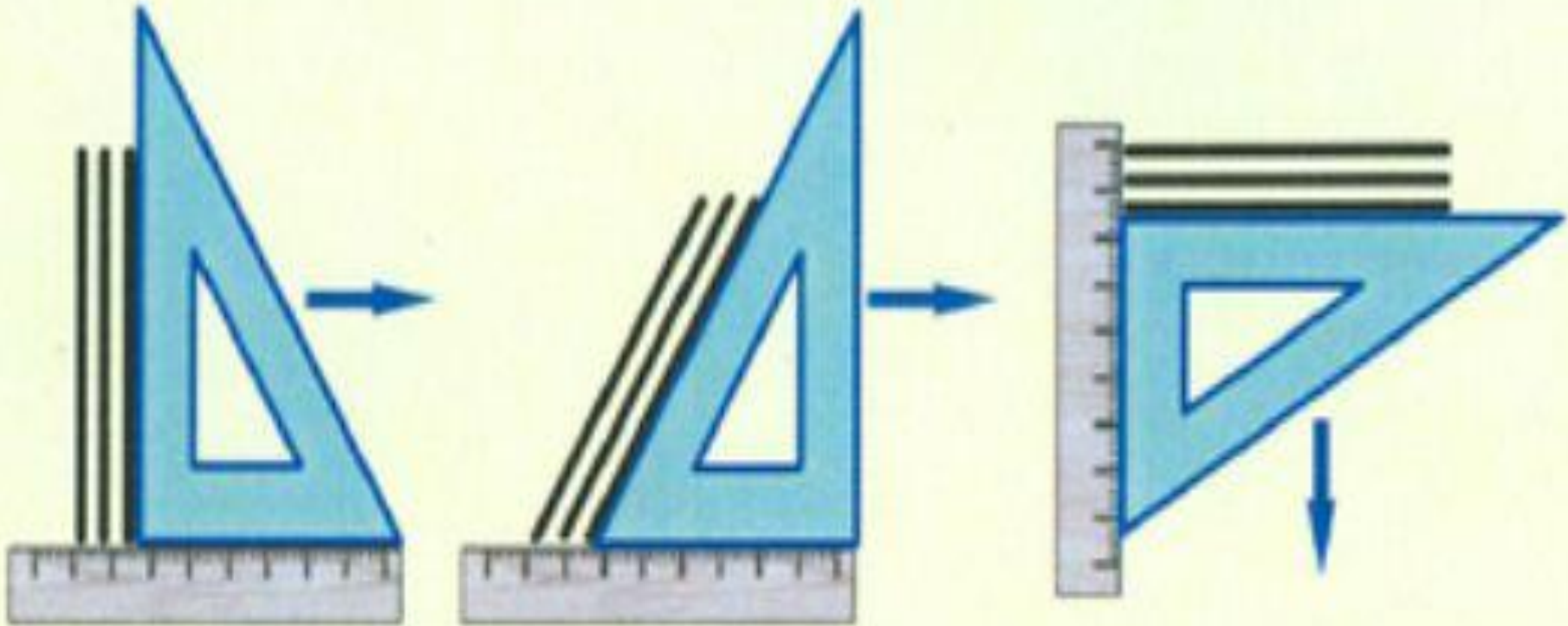


с углами 90, 45, 45°.

- В тетради лучше работать угольниками небольших размеров (сторона угольника не более 20 см)



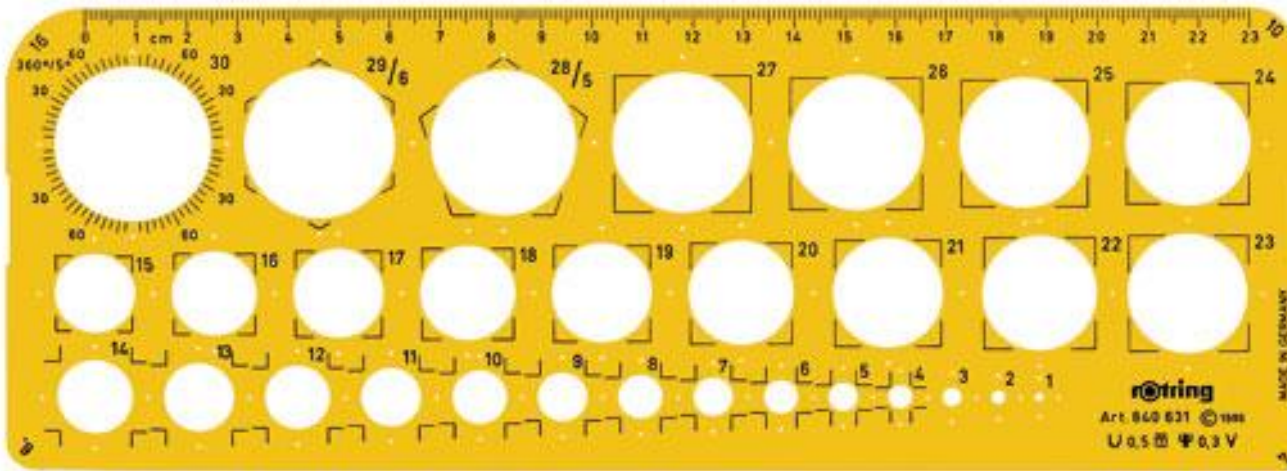
# Проведение параллельных и перпендикулярных прямых с помощью угольника и линейки





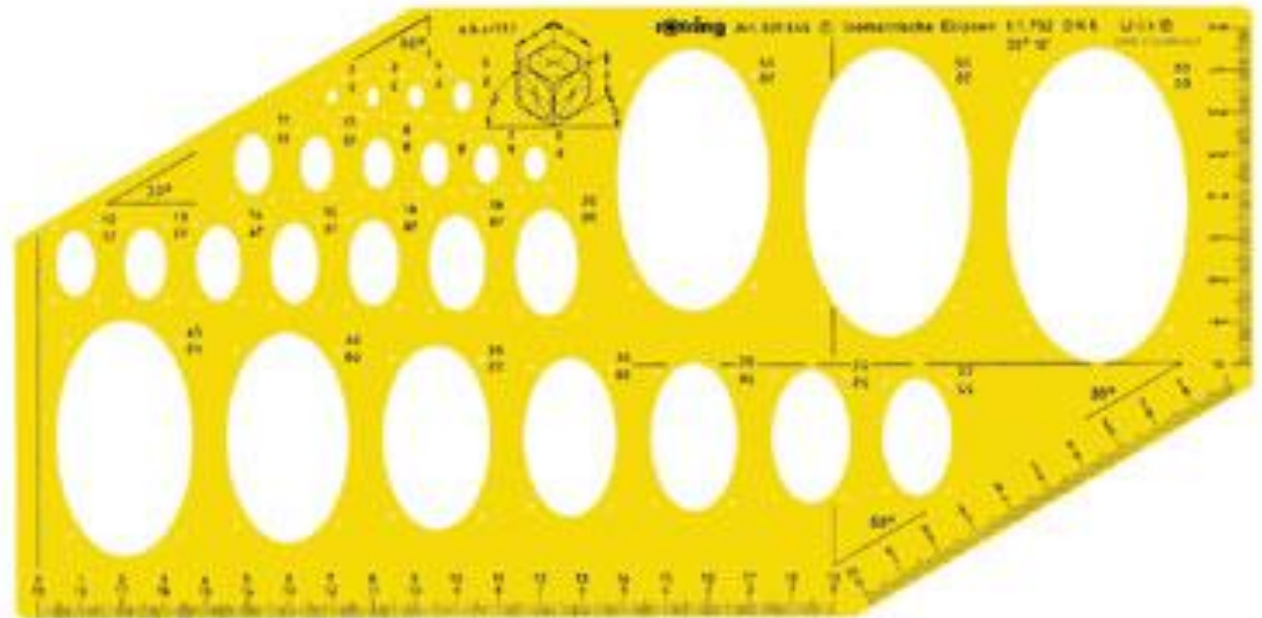
# Трафареты для технического черчения

- Черчение с применением трафаретов для условных обозначений превосходит даже совершенное ручное черчение уже потому, что четкие символы с контрастными очертаниями помогают избежать ошибки и недоразумения, делая технические чертежи понятными до мельчайших деталей.



**Трафарет  
окружностей**

**Трафарет  
изометрических  
эллипсов**





**Готовальня** – набор чертежных инструментов, хранящихся в специальном футляре. Включают в себя разметочные и чертежные циркули и кронциркули, дополняемые различными аксессуарами: рейсфедерными вставками, дополнительными иглами и чертежными графитами, ручками-отвертками, ручками-наколками, ручками-удлинителями, точилками для карандашей. Наиболее точные инструменты для ответственных работ изготавливают из латуни, менее точные – из стали.

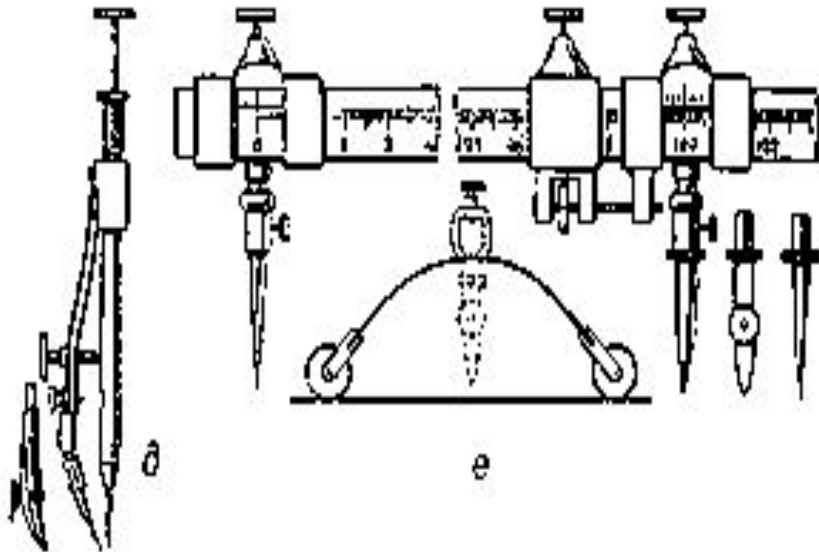
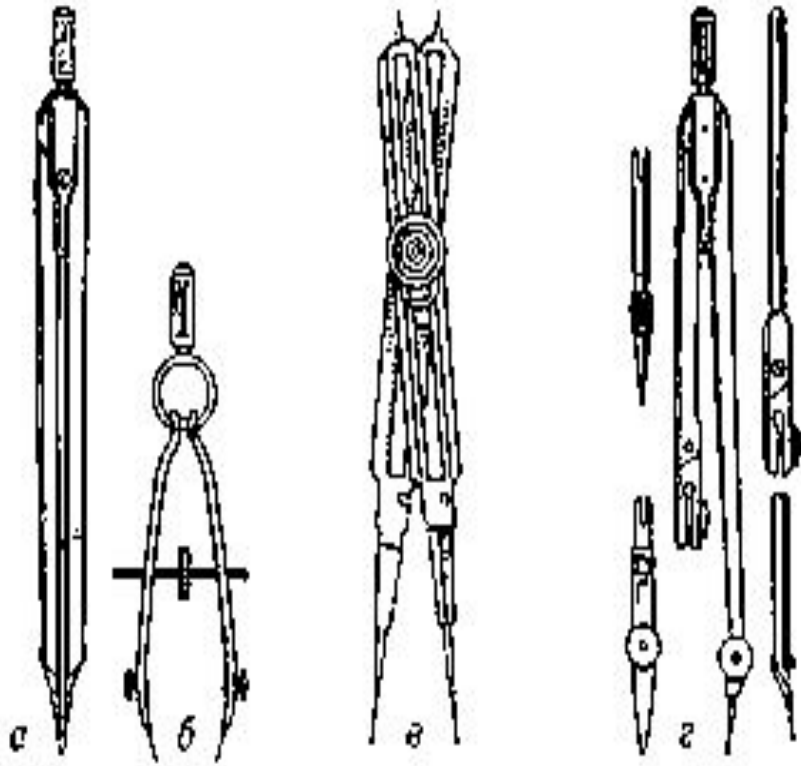
# Циркули бывают нескольких

## ТИПОВ:

- **разметочный**, или делительный, для снятия и перенесения линейных размеров;
- **чертежный или круговой**, для вычерчивания окружностей диаметром до 300мм; пропорциональный, позволяющий изменять масштаб снимаемых размеров;
- **кронциркуль** служит для вычерчивания окружностей диаметром от 2 до 80мм;
- **чертежный штангенциркуль** - для вычерчивания окружностей диаметром свыше 300мм.

# Циркули:

- а — разметочный;
- б — кронциркуль микрометрический;
- в- пропорциональный
- г — чертёжный;
- д — кронциркуль падающий («балеринка» );
- е — штангенциркуль.



# Разметочные циркули



Измеритель



Кронциркуль с микрометрическим  
ВИНТОМ



# Кронциркуль

- 1) измерительное средство для сравнения наружных линейных размеров деталей с размерами, взятыми по масштабной линейке, концевым мерам или калибру. Кронциркуль состоит из двух дугообразных ножек, соединённых шарнирно, иногда имеет шкалу.

Конфигурация ножек и вспомогательных элементов кронциркуля отличается большим разнообразием. Пределы измерения до 200 мм, длина ножек до 600 мм.

2) Чертёжный инструмент для вычерчивания окружностей диаметром от 2 до 80 мм. Существуют чертёжные кронциркули с винтовым соединением измерительных ножек и падающие с вертикально установленной опорной ножкой и подвижной измерительной ножкой, положение которой фиксируется винтом («балеринка»).



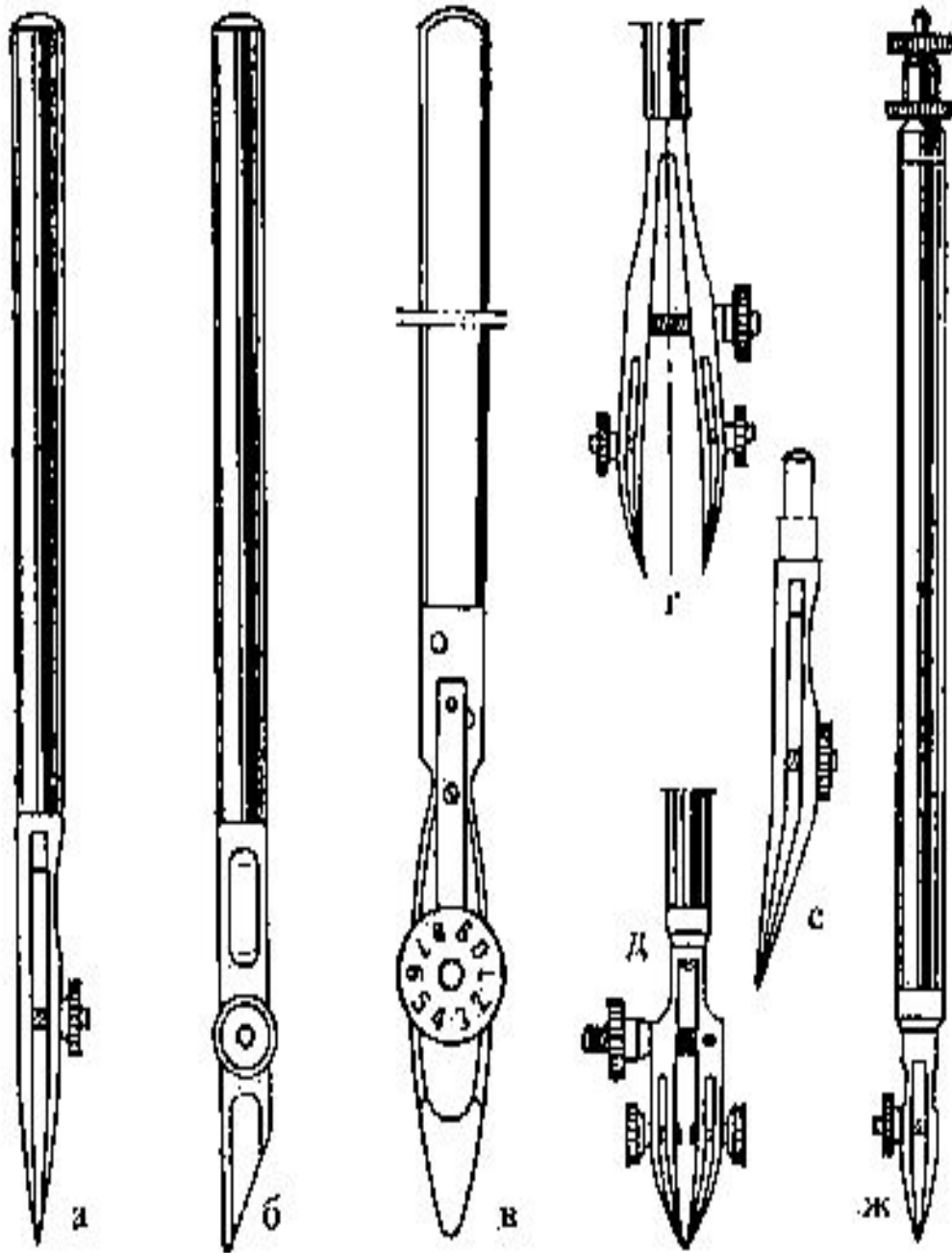
# Рейсфедер

(нем. *Reißfeder*, от *reißen* —  
*чертить* и *Feder* — *перо*)

чертёжный инструмент для проведения тушью или краской линий толщиной от 0,08 до 1,6 мм.

Двойной рейсфедер позволяет проводить по линейке или лекалу одновременно две параллельные линии одинаковой или разной толщины с расстоянием между ними от 0,5 до 8 мм; кривоножка (одинарная или двойная) служит для выполнения от руки (без лекала) кривых линий — одинарных или двойных с промежутками между ними от 0,5 до 5 мм. Ручки изготавливают из пластмассы, реже из стали; перья — из стали или ударопрочных пластмасс, армированных стальными пластинами. Толщина проводимых линий регулируется.





# Рейсфедеры:

- а — линейный;
- б — ножевидный;
- в — с широкими щёчками и делительной головкой;
- г — двойной линейный;
- д — двойная кривоножка;
- е — циркулярный;
- ж — одинарная кривоножка.



## Рапидографы и изографы ,

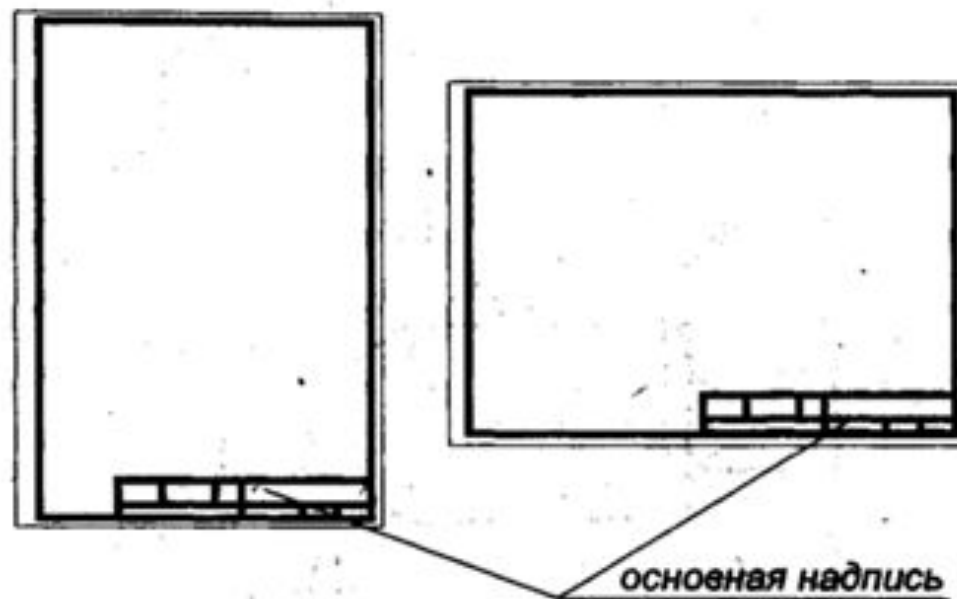
или, как их иначе называют, чертежные ручки или «тушеручки с фиксированной шириной линии».

Изограф и рапидограф, обеспечивают исключительное качество линии. Изограф имеет съемный пишущий узел, который легко можно прочистить даже при наличии заполненного чернильного резервуара с помощью специальной жидкости. Технологически проработанная и безотказная система заправки и очистки позволяет заправлять изограф тушью так часто, как это потребуется.

# ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА

Наименование	Назначение	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии
Сплошная толстая основная	Линия видимого контура		$0,5 < S < 1,4$
Сплошная тонкая	Линии размерные и выносные		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Штриховая	Линии невидимого контура		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Штрихпунктирная тонкая	Линии осевые и центровые		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Штрихпунктирная с двумя точками	Линии сгиба на развёртках		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$
Разомкнутая	Линии сечений		от $S$ до $1\frac{S}{2}$
Сплошная волнистая	Линии обрыва		от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$

Каждый чертёж должен иметь **рамку**, которая ограничивает его поле. Линии рамки проводят сверху, справа и снизу на расстоянии 5 мм от внешней рамки, а с левой стороны на расстоянии 20 мм от неё. Эту полоску оставляют для подшивки чертежей.



На чертежах в правом нижнем углу помещается **основная надпись**, где указывают название изображённой детали, материал, из которого она сделана, масштаб, кто чертил, кто проверил чертёж, когда выполнена работа (дата), номера школы, класса и чертежа.

Заполняют основную надпись чертёжным шрифтом.

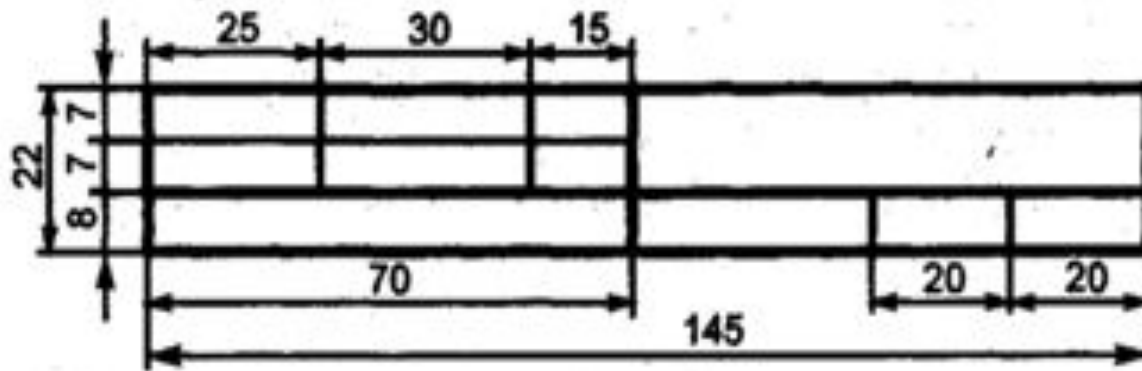


Рис. 2а

Чертил	Иванов М	10.10.98	<b>Кольцо</b>		
Проверил					
Школа		класс	Резина	1:1	№3

АБВГДЕЖЗИЙКЛ

МНОПРСТУФХЦЧ

ШЩЪЫЬЭЮЯ

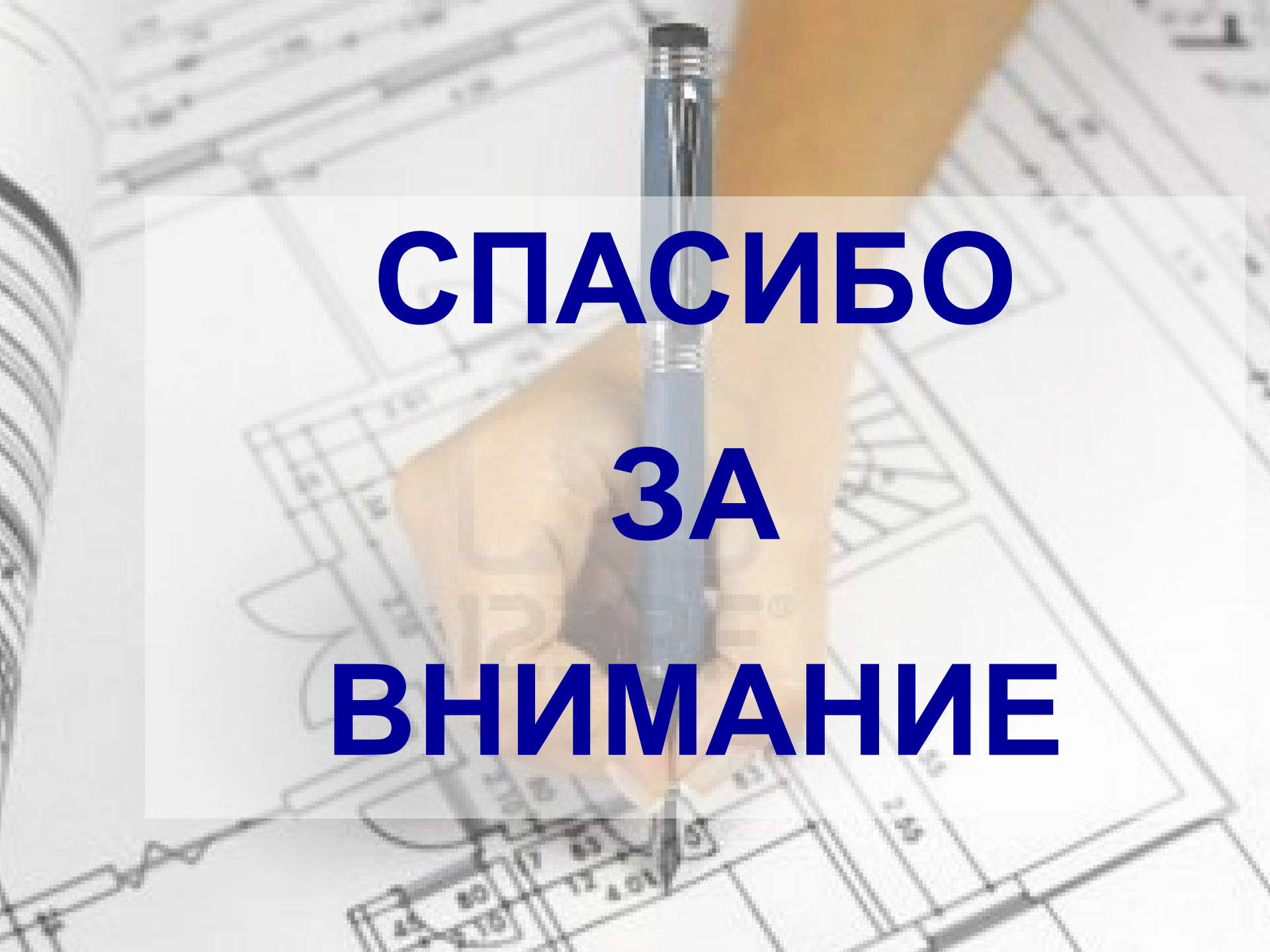
абвгдежзийклм

нопрстуфхцчш

щъыьэюя

**Шрифты  
чертежные  
ГОСТ 2.304-81  
ЕСКД**



A hand holding a blue pen over a technical drawing. The drawing is a complex grid with various lines and numbers, possibly a floor plan or a technical drawing. The hand is positioned in the center, with the pen tip pointing downwards. The background is a light gray color with a subtle pattern of lines and numbers, suggesting a technical or architectural context.

**СПАСИБО**  
**ЗА**  
**ВНИМАНИЕ**