

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
-----------------------	---

1. ЧЕРТЕЖНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ

Чертежные карандаши	8
Грифели	9
Рейсшина и инерционная линейка	12
Треугольники	13
Циркули	14
Трафареты	15
Ластик и вспомогательные приспособления	17
Масштабные линейки	18

2. ЧЕРТЕЖНЫЕ ТЕХНИКИ

Линии	24
Виды линий	25
Толщина линий	26
Качество линии	27
Чертежные техники	28
Деление линии на отрезки	30
Построение углов и геометрических фигур	32
Вычерчивание круговых элементов	34

3. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Проекционное черчение	36
Построение проекций	37
Построение ортогональных проекций	38
Параллельное проецирование	40
Линейная перспектива	43
Передача проектных идей	46

4. ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ПРОЕЦИИ

Планы	56
Планы этажей	57

Чертеж плана этажа	58
Обозначение линий сечения плана	60
Выделение тоном и пространственная глубина	61
Цифровые планы этажей	62
Двери и окна	64
Лестницы	65
Масштаб и детализация	66
План потолка	68
Генплан участка строительства	69
Топография участка строительства	70
Масштаб и ориентация участка	72
Чертежи генпланов участка	73
Разрезы	75
Разрезы здания	76
Выделение разрезных линий	78
Выделение тоном и пространственная глубина	79
Чертежи разрезов	80
Масштаб и детализация	84
Сечение строительной площадки	85
Фасады	86
Фасады здания	87
Размещение и ориентация	88
Масштаб и детали	89
Строительные материалы	90
Пространственная глубина	92
Фасад внутренней части помещения	96

5. ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ

Параллельное проецирование	98
Типы чертежей, выполненных методом параллельного проецирования	99
Изометрические чертежи	100
Чертежи с косоугольными планами	101
Построение чертежей методом параллельного проецирования	103
Окружности и криволинейные фигуры свободной формы	104
Пространственная глубина	105

Использование метода параллельного проецирования . . .	106
Растянутое изображение	107
Вид с вырезанной частью.	108
Вид через прозрачные поверхности. . .	109
Цифровой вид	110
Ряд последовательных построений	112

6. ПОСТРОЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Линейная перспектива	114
Перспективная проекция	115
Элементы перспективы	116
Графические эффекты перспективы	118
Условия построения перспективы. . .	121
Типы перспективных построений	127
Перспектива с одной точкой схода	128
Метод диагональной точки.	129
Разрез в перспективе	134
Перспектива с двумя точками схода	135
Метод измерительной точки	136
Чертежи в перспективе с двумя точками схода	141
Измерения в перспективе	143
Наклонные линии	146
Лестницы	148
Круги	149
Отражения	150

7. НАНЕСЕНИЕ ТОНА

Насыщенность тона	154
Штриховка	156
Перекрестная штриховка	157
Разнонаправленная штриховка . . .	158
Точечная штриховка	159
Создание тонов	160
Степень насыщенности тонов . . .	162
Насыщенность тона и фактура. . .	163
Моделирование формы	164

Светотень.	165
Моделирование и освещение . . .	166
Нанесение тона в архитектурных чертежах	168
Светотень и тень	178
Собственные и падающие тени. . .	180

8. ОКРУЖЕНИЕ

Люди.	192
Меблировка.	197
Транспорт	199
Ландшафт	200

9. ПРЕЗЕНТАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ

Презентация архитектурных проектов	208
Элементы презентации	210
Последовательность презентации	211
Группы чертежей	212
Формирование экспозиции	213
Графические символы	214
Надписи	215
Презентационный формат	218

10. ЭСКИЗНЫЙ РИСУНОК

Рисунок с натуры	224
Объекты для рисования	228
Композиция рисунка	232
Контурный рисунок	238
Аналитический рисунок	240
Построение эскиза	243
Зарисовка в путешествии	249
Построение эскиза	246
Схематичное изображение	252
Элементы схем	254
Связи в схеме	255
Виды схем	256
Концепция	258
Принципы построения схем.	260

Указатель.	264
---------------------------	------------

ПРЕДИСЛОВИЕ

Более пятидесяти лет назад вышло первое издание этой книги, которое познакомило студентов-архитекторов и дизайнеров с разнообразием графических средств, приемов и условных обозначений, которые профессионалы используют для передачи архитектурных идей. Главная цель создания этого пособия и его последующих редакций заключалась в предоставлении ясного, лаконичного и наглядного руководства по созданию и использованию архитектурной графики. Настоящее — шестое — издание книги «Архитектурная графика» сохраняет ясность и визуальный подход предыдущих изданий, а также дополнено разделами об использовании цифровых технологий для передачи и уточнения основополагающих принципов графической коммуникации.

Достижения в области компьютерных технологий существенно изменили процесс архитектурного черчения и проектирования. Современные графические приложения варьируются от программ для двумерного черчения до программ для трехмерного моделирования и программного обеспечения для информационного моделирования строительных объектов (BIM), которые помогают в проектировании и представлении зданий — от небольших домов до крупных и сложных сооружений. Поэтому важно признавать и принимать уникальные возможности, которые цифровые инструменты предлагают в создании архитектурной графики. Однако, независимо от того, выполнен ли чертеж от руки или разработан с помощью компьютера, стандарты и критерии, определяющие эффективную передачу проектных идей в архитектуре, остаются неизменными.

Общая структура глав осталась такой же, как в предыдущем издании. Главы 1 и 2 знакомят с основными инструментами и приемами рисования и черчения. Хотя цифровые инструменты могут дополнять традиционные методы, тактильно-двигательный процесс нанесения линий на лист бумаги ручкой или карандашом остается наиболее целесообразным методом для освоения графического языка чертежа.

Глава 3 знакомит с тремя основными методами черчения — ортогонального проецирования, параллельного проецирования и построения перспективы — и проводит сравнительный анализ уникальных точек зрения, предоставляемых каждым методом. Главы с 4 по 6 посвящены принципам и стандартам, регулирующим условности и применение каждого из трех методов черчения, — концепциям, которые применимы независимо от того, создана ли архитектурная графика вручную или в цифровой среде.

Язык архитектурной графики опирается на силу построения линий для передачи иллюзии трехмерного сооружения или пространственной среды на двумерной поверхности, будь то лист бумаги или экран компьютера. Хотя цифровые технологии смогли изменить способ ввода информации и создания перспективных, параллельных и ортогональных проекций, от всех дизайнеров и архитекторов требуется

фундаментальное понимание того, что передает каждый из трех методов черчения. Они предоставляют ограниченное представление о том, что мы проектируем. И понимание того, что эти точки зрения раскрывают и скрывают, остается незаменимым в процессе проектирования.

Хотя линия является основополагающим элементом любого чертежа, в главе 7 мы демонстрируем также приемы создания тональных отношений и разрабатываем стратегии для усиления изобразительной глубины архитектурных чертежей и передачи освещенности пространственных сред. Отдельная благодарность Нан-Чинь Таю, который предоставил свою неоценимую экспертизу и помощь в подготовке примеров цифрового освещения.

Поскольку мы проектируем и оцениваем архитектуру в ее связи с окружающей средой, было важно отразить в главе 8 расширенную роль визуализации: она служит не только для презентации самого проекта, но и для изображения его контекста, передачи масштаба и объяснения назначения пространств.

В главе 9 исследуются основополагающие принципы графической коммуникации и иллюстрируются стратегические решения, доступные при планировании и компоновке архитектурных презентаций. Мы также говорим о надписях и графических символах, которые являются информативными и необходимыми элементами, учитываемыми при подготовке любой презентации.

Рисование от руки ручкой или карандашом остается наиболее привычным и интуитивно понятным средством для фиксации наших наблюдений и опыта, проработки идей и схематизации проектных концепций. Поэтому в главу 10 мы включили дополнительные инструкции по эскизированию и схематизации от руки. Такое расположение главы — как итог всей книги — отражает важность рисования от руки как графического навыка и важнейшего инструмента проектного мышления.

За исключением ранних этапов проектирования, в процессе которых мы генерируем идеи, нет другой области архитектурного черчения, более подходящей для рисования от руки, чем рисование на натуре — на основе непосредственного наблюдения. По этой причине раздел о рисовании с натуры был расширен, чтобы продемонстрировать, как процесс видения, отклика и зарисовки пространственных сред оживляет восприятие, способствует пониманию и создает воспоминания.

Несмотря на существенные технологические изменения за более чем пятьдесят лет существования этой книги, основополагающий принцип остался неизменным: чертеж обладает силой преодолевать плоскостность двумерной поверхности и представлять трехмерные идеи в архитектуре ясно, разборчиво и убедительно. Чтобы раскрыть этот потенциал, требуется способность как выполнять, так и «читать» графический язык чертежа. Чертеж — это не просто вопрос техники; это также когнитивный акт, включающий визуальное восприятие, суждение и логическое осмысление пространственных размеров и взаимосвязей.

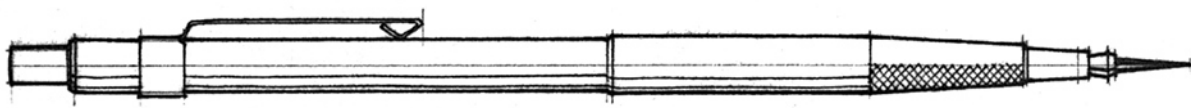
1

ЧЕРТЕЖНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ

В этой главе вашему вниманию представлены инструменты, необходимые для черчения, а также различные чертежные поверхности. Несмотря на стремительное развитие компьютерных программ проектирования, черчение от руки карандашом или тушью по-прежнему остается традиционным и универсальным способом овладения языком архитектурной графики.

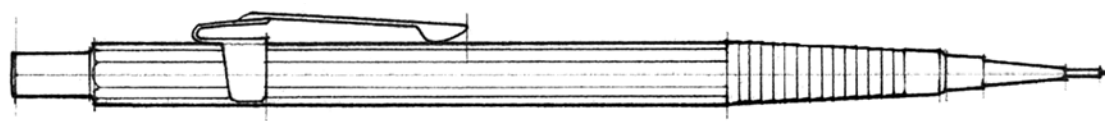
ЧЕРТЕЖНЫЕ КАРАНДАШИ

Карандаши являются относительно недорогими и достаточно универсальными инструментами.



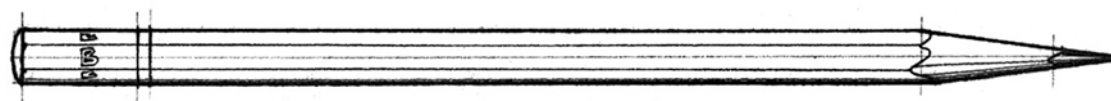
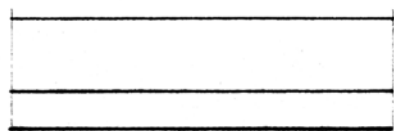
Зажимы для грифеля

- Стандартная ширина зажимов для грифеля — 2 мм.
- Кнопка зажимного устройства позволяет возвращать грифельный стержень обратно в корпус, когда карандашом не пользуются.
- Стержень, который не имеет фиксированной толщины, должен быть всегда остро заточен.



Механические карандаши

- Для механических карандашей подходят стержни толщиной 0,3, 0,5, 0,7 и 0,9 мм.
- Кнопочный механизм автоматически продвигает стержень по металлической втулке. Эта втулка должна быть достаточно длинной, чтобы грифель не пачкал края чертежного угольника или линейки.
- Грифели механических карандашей не нужно затачивать.
- Грифели шириной 0,3 мм дают очень тонкую линию. Следует быть очень осторожным, так как при более сильном нажатии они легко ломаются.
- Грифели шириной 0,5 мм наиболее широко используются при черчении.
- Грифели шириной 0,7 и 0,9 мм используют для эскизов и при письме.



Простые деревянные карандаши

- Деревянными карандашами обычно делают эскизы и рисуют от руки. Если вы собираетесь им чертить, то его следует заточить наждачной бумагой или точилкой таким образом, чтобы длина грифеля составляла 5 мм, а деревянная часть заточенной поверхности — 15 мм.

Выполняя чертеж, вы можете воспользоваться любым из предложенных видов карандашей. Со временем вы отдадите предпочтение какому-нибудь одному типу карандашей или будете точно знать, какой инструмент нужен в том или ином случае.

ГРИФЕЛИ

Графитовые грифели

Графитовые грифели различаются по толщине оставляемой на бумаге линии от 9Н (самый твердый) до 6В (самый мягкий). При одинаковом давлении твердые грифели оставляют более тонкие светлые линии, а мягкие грифели — широкие и темные.

Цветные грифели

Непроявляющиеся голубые грифели для выделения хороших снимков на готовых фотографиях не видны. Непечатные фиолетовые грифели не проявляются на светокопировальных аппаратах, но будут видны на фотокопировальных. Поэтому при использовании непроявляющихся и непечатных грифелей всегда нужно делать пробные копии.

Пластиковые грифели

Специальные пластиковые полимерные грифели используются для рисования на чертежной пленке. Они различаются по степени твердости от мягких (ЕО, NО, РО) до твердых (Е5, N5, Р5). Буквы служат для обозначения изготовителя, а цифры от 0 до 5 обозначают степень твердости.

Рекомендации по использованию графитовых грифелей

4Н

- Грифели такой плотности лучше всего подходят для аккуратного выделения тонких линий конструкций.
- Тонкие линии, выполненные таким грифелем, трудно прочитываются, поэтому их не следует использовать для окончательного варианта рисунка.
- Если сильно надавить на такой грифель, то на бумаге или чертежной доске может остаться след, который будет трудно удалить.

2Н

- Этот грифель средней твердости можно использовать для выделения линий и окончательного варианта чертежа.
- Если сильно надавить на грифель 2Н, то стереть линию будет довольно трудно.

F и H

- Эти универсальные грифели подходят и для выделения, и для окончательного варианта чертежа, и для надписей, сделанных от руки.

HB

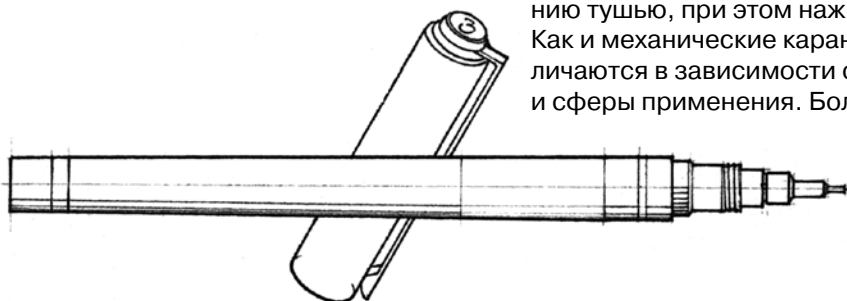
- Этот относительно мягкий грифель подойдет и для работы выполнения плотных линий, и для надписей.
- Линии, выполненные грифелем HB, легко стираются ластиком и отпечатываются, но и легко размазываются.
- При использовании грифелей HB требуются опыт и хорошая техника.

B

- Этот мягкий грифель используется для выполнения очень толстых линий и для надписей.

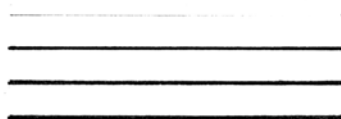
Фактура и плотность чертежной поверхности влияет на выбор грифеля. Если поверхность шероховатая, то используйте твердый грифель, если поверхность плотная — используйте мягкий.

РАПИДОГРАФ



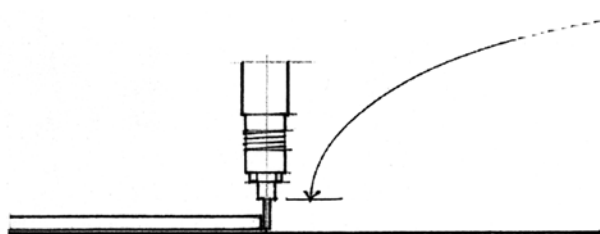
Рапидографом можно провести точную, четкую линию тушью, при этом нажимать на него не нужно. Как и механические карандаши, рапидографы различаются в зависимости от производителя, формы и сферы применения. Большинство рапидографов представляет собой корпус, внутри которого расположен стержень с тушью, от размера которого зависит толщина проводимой линии.

Существует большое количество стержней — от очень тонких (6×0 , что равно $0,13$ мм) до очень толстых (7, что равно 2 мм). Стержнем из нержавеющей стали хорошо чертить на карандашной кальке, но при работе на чертежной пленке он быстро изнашивается. Чтобы чертить на пленке, нужны вольфрамовые или алмазные стержни.

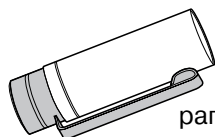


Для начала вам понадобятся рапидографы следующих размеров:

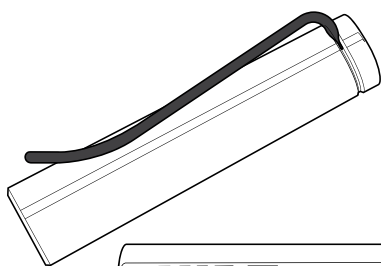
- 4×0 толщина линии $0,18$ мм;
- 0 толщина линии $0,35$ мм;
- 1 толщина линии $0,50$ мм;
- 3 толщина линии $0,80$ мм.



- Стержень должен быть достаточно длинным, чтобы не пачкать край чертежного угольника или линейки.
- Используйте водостойкую, быстросохнущую черную тушь.
- Плотно закручивайте корпус рапидографа, чтобы тушь не протекла.
- После окончания работы закрывайте стержень колпачком, чтобы тушь не высыхала.
- Если вы не пользуетесь рапидографом, храните его стержнем вверх.



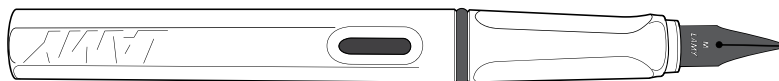
Поскольку цифровые инструменты снизили необходимость в черчении от руки, был разработан ряд более доступных и простых в обслуживании рапидографов. Оснащенные трубчатыми наконечниками и водостойкой пигментной тушью, они пригодны как для письма и эскизного рисунка, так и для выполнения чертежей с использованием линейки. Рапидографы выпускаются с толщиной линии от $0,03$ до $1,0$ мм. Некоторые модели предусматривают заправку и замену наконечников.



Перьевые ручки

Перьевые ручки, как правило, состоят из резервуара — либо сменного картриджа, либо встроенного поршневого механизма, — содержащего водорастворимые чернила, которые подаются к металлическому перу за счет капиллярного действия. Хотя перьевые

ручки не применяются для черчения, они особенно удобны для письма и рисунка



от руки, так как позволяют легко проводить текучие, четкие и нередко выразительные линии при минимальном нажиме или вовсе без него. Перьевые наконечники выпускаются с различной толщиной линии:



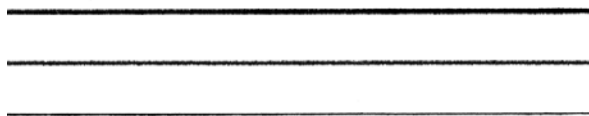
очень тонкие, тонкие, средние и широкие; также существуют наконечники



с плоским срезом, предназначенные для выполнения курсивных и наклонных штрихов.

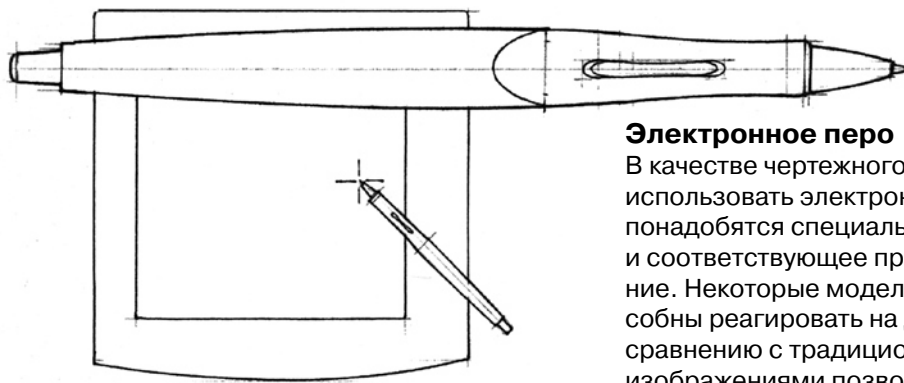
Некоторые из них

обладают гибкостью и позволяют изменять толщину линии в зависимости от направления движения и силы нажима.



Другие чертежные ручки

Гелевые ручки используют густые непрозрачные чернила, представляющие собой пигмент, взвешенный в водной гелеобразной среде, тогда как ручки с жидкими чернилами применяют водянистые чернила. Обе разновидности обладают свойствами, близкими к перьевым ручкам: они обеспечивают равномерную подачу чернил и позволяют проводить линии с меньшим нажимом, чем обычные шариковые ручки.



Электронное перо

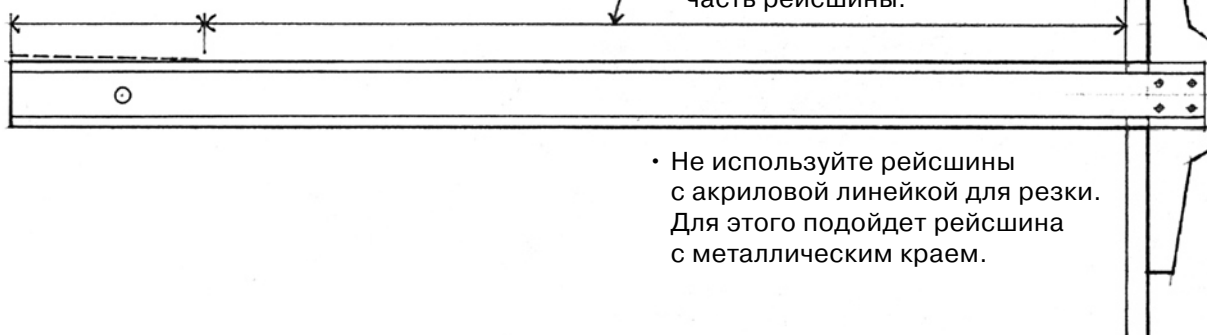
В качестве чертежного инструмента можно использовать электронное перо. Вам также понадобятся специальный цифровой планшет и соответствующее программное обеспечение. Некоторые модели и программы способны реагировать на давление руки, что по сравнению с традиционными электронными изображениями позволяет делать изображение более реалистичным.

РЕЙСШИНА И ИНЕРЦИОННАЯ ЛИНЕЙКА

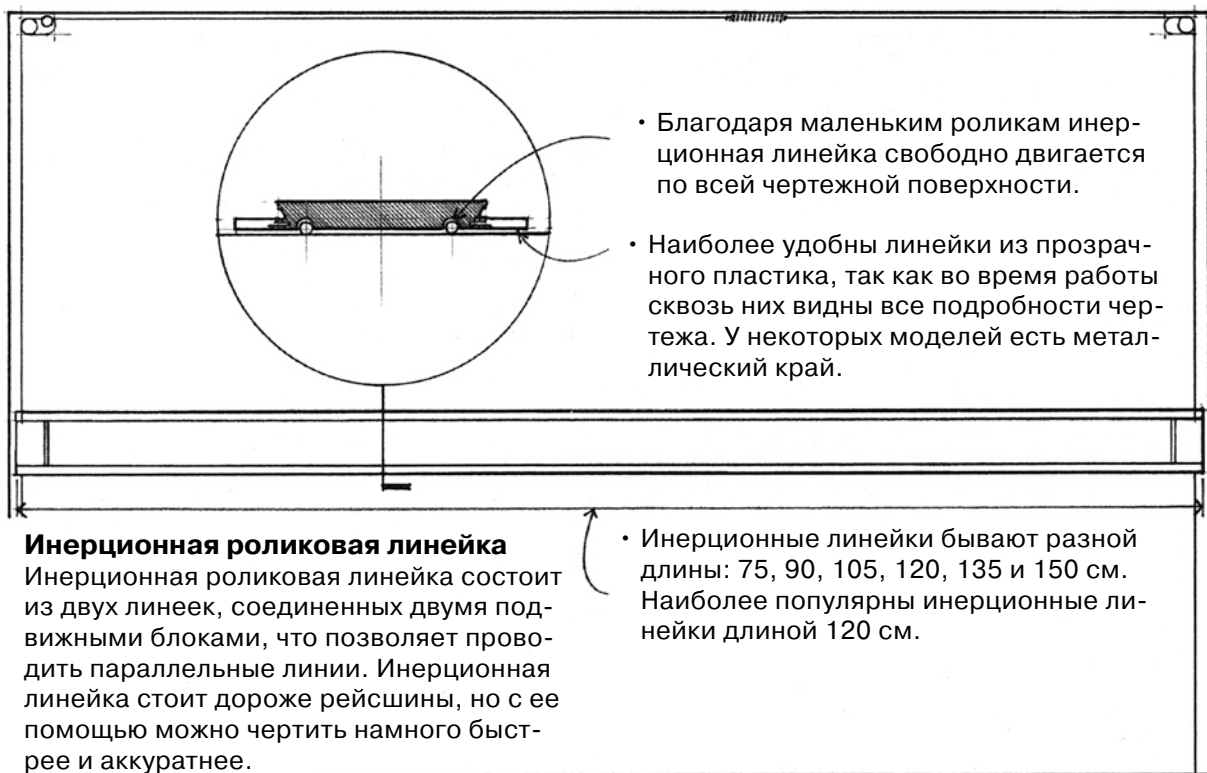
Рейсшина

Рейсшина — это чертежная линейка с поперечной головкой (часто поворотной) на одном из концов, благодаря которой, перемещая рейсшину по ребру чертежной доски, можно проводить параллельные линии. Рейсшина — относительно недорогая складная линейка. Начиная работать с ней, проследите, чтобы край чертежной доски был абсолютно ровным, тогда головка рейсшины будет свободно скользить по ней.

- Этот край линейки может отклониться от прямой линии.
- Рейсшины бывают разной длины: 45, 60, 75, 90, 105 и 120 см. Наиболее популярны рейсшины длиной 105 и 120 см.
- Металлический край чертежной доски обеспечивает плавное скольжение рейсшины.
- Используйте для работы эту часть рейсшины.



- Не используйте рейсшины с акриловой линейкой для резки. Для этого подойдет рейсшина с металлическим краем.

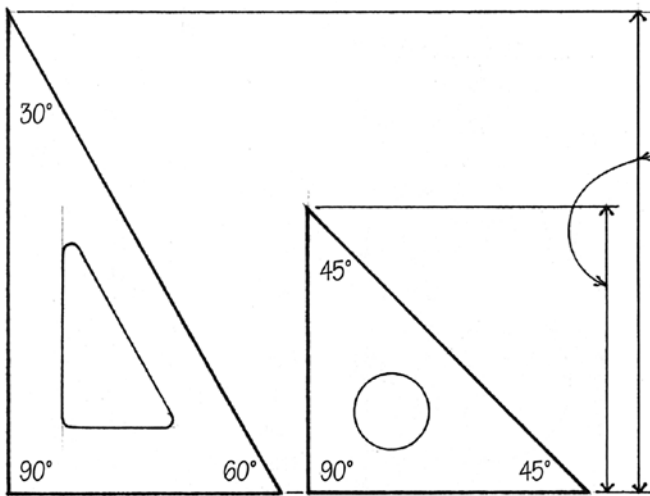


Инерционная роликовая линейка

Инерционная роликовая линейка состоит из двух линеек, соединенных двумя подвижными блоками, что позволяет проводить параллельные линии. Инерционная линейка стоит дороже рейсшины, но с ее помощью можно чертить намного быстрее и аккуратнее.

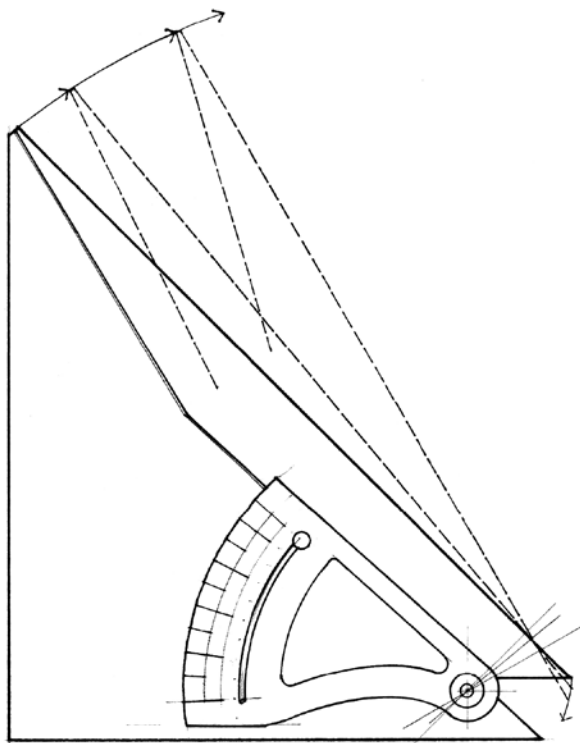
- Благодаря маленьким роликам инерционная линейка свободно движется по всей чертежной поверхности.
- Наиболее удобны линейки из прозрачного пластика, так как во время работы сквозь них видны все подробности чертежа. У некоторых моделей есть металлический край.
- Инерционные линейки бывают разной длины: 75, 90, 105, 120, 135 и 150 см. Наиболее популярны инерционные линейки длиной 120 см.

ТРЕУГОЛЬНИКИ



Треугольники предназначены для проведения вертикальных линий и линий под определенными углами. Изготавливают прямоугольные треугольники с двумя углами в 45° и с углами в 30° и 60° .

- Высота треугольников варьируется от 10 до 60 см.
- Рекомендуются треугольники высотой от 20 до 25 см.
- Небольшие треугольники используют для перекрестной штриховки небольших участков чертежа, а также для создания надписей. (См. с. 216.)
- Большие треугольники используют для построения перспективы.
- Прямоугольные треугольники с противоположными углами $45^\circ-45^\circ$ и $30^\circ-60^\circ$ используют в сочетании друг с другом для увеличения угла на 15° . (См. с. 32.)
- Треугольники изготавливают из прозрачного нетускнеющего акрила, который нельзя поцарапать. Также бывают оранжевые флуоресцентные акриловые треугольники, которые хорошо видны на чертежной поверхности.
- Ребра треугольника должны быть прямолинейными, без зазубрин, а нижняя поверхность должна плотно прилегать к чертежу. Для работы тушью у некоторых треугольников есть на одной из сторон специальная ступенька, так называемый подтекатель, который предохраняет линии от размазывания.
- Мойте треугольники мылом и водой.
- Не используйте треугольники для резки бумаги.

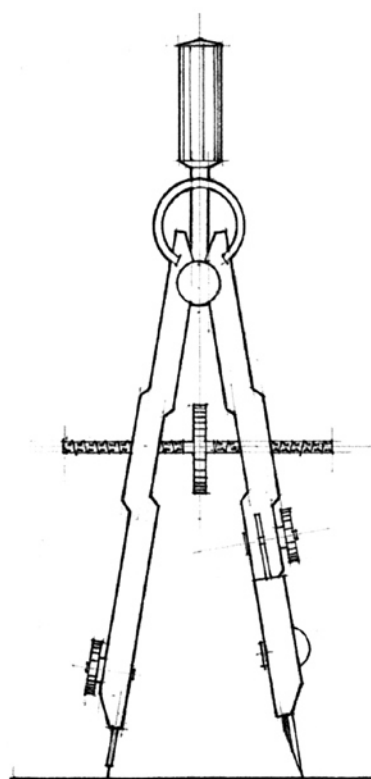


Раздвижной треугольник

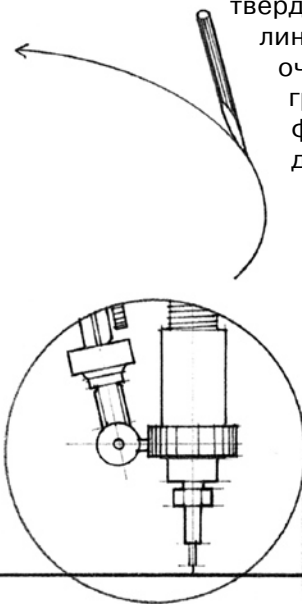
У раздвижного треугольника есть двигающаяся ножка, которая прикрепляется специальным винтом, и транспортир. Этот инструмент используется для проектирования таких объектов, как лестница или скат крыши.

ЦИРКУЛИ

Циркуль применяется для вычерчивания окружностей различных диаметров.

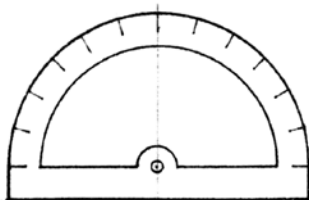
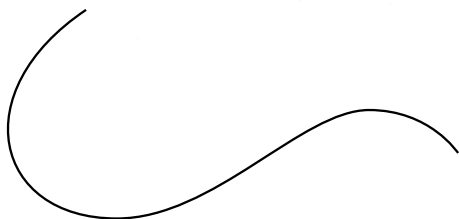
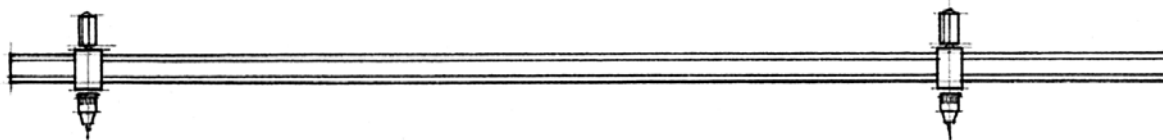


- При использовании циркуля достаточно трудно давить на грифель. Поэтому очень твердый грифель дает слишком тонкую линию. Лучше всего использовать очень хорошо отточенный мягкий грифель. К сожалению, такой грифель быстро затупляется, и приходится его очень часто точить.



- В одну из ножек циркуля можно вставлять рапидограф.

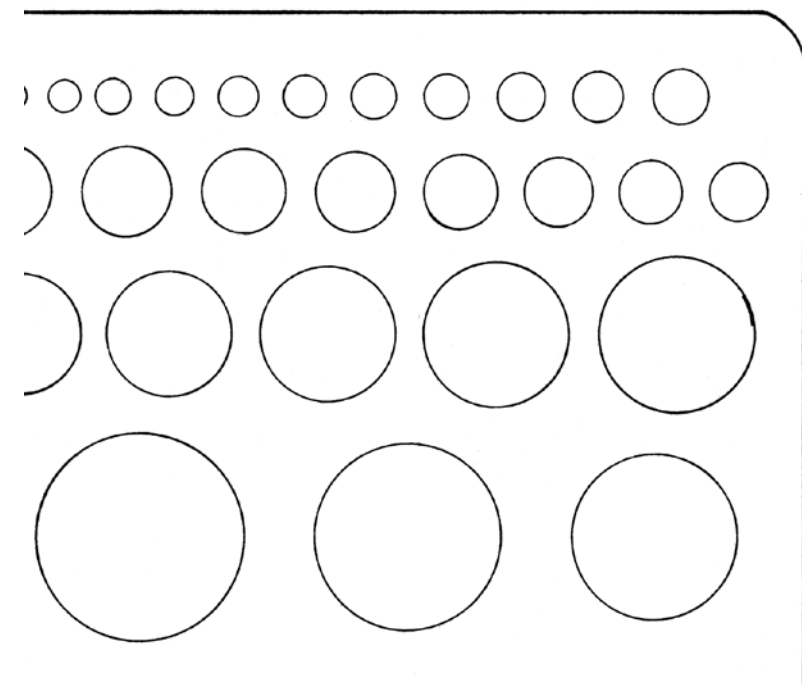
- При вычерчивании окружностей больших радиусов в ножку кругового циркуля вставляют удлинитель. Также можно воспользоваться циркулем на стержне.



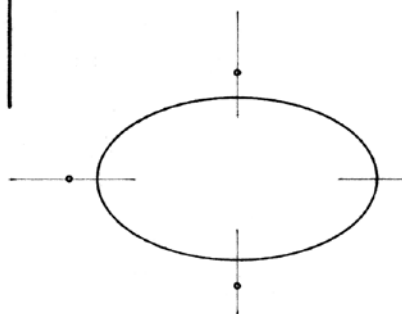
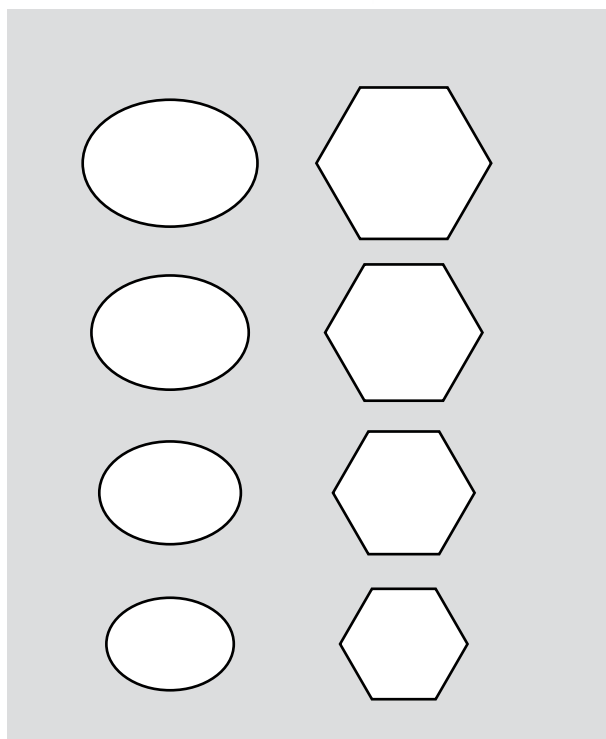
- Разнообразные лекала применяются для проведения кривых линий.
- Чтобы вычертить плавную кривую по лекалу, сначала все заданные точки соединяют от руки тонкой карандашной линией, затем подбирают кромку лекала соответствующей кривизны и проводят по ней линию тушью или карандашом.
- Транспортир предназначен для измерения и построения углов.

ТРАФАРЕТЫ

Трафареты применяются для черчения определенных геометрических фигур.



- Круговые трафареты представляют собой набор кругов различных диаметров.
- Толщина трафарета должна соответствовать толщине и высоте карандашного грифеля.
- У некоторых трафаретов также имеется подтекатель.

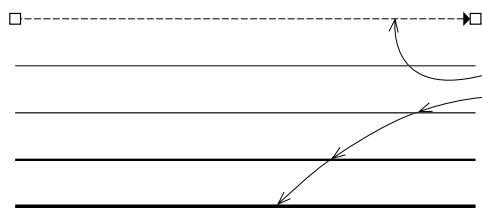


- Трафареты также применяются для построения других геометрических форм, например эллипсов, которые можно использовать для изображения элементов оборудования.

ГРАФИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ

Цифровая графика

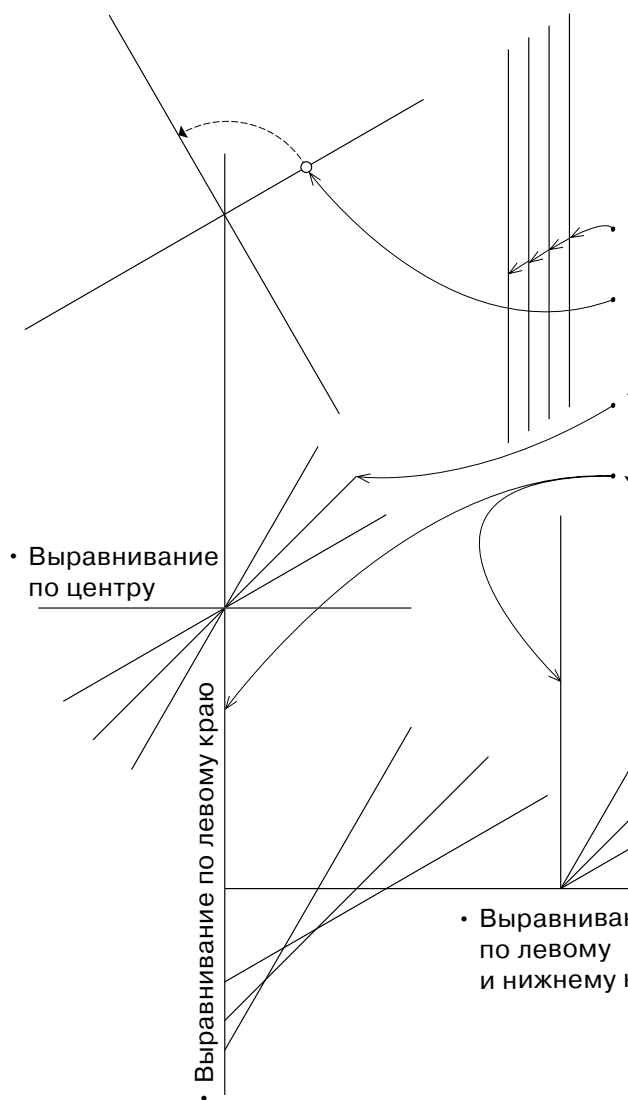
Аналогично традиционным инструментам ручного черчения, возможности программ для двумерного векторного черчения в (2D) позволяют задавать линии — основополагающий элемент архитектурного рисунка — в виде математических векторов.



- Прямой отрезок создается щелчком по двум конечным точкам.
- Толщину линии можно выбрать из меню или задать в абсолютных величинах (миллиметры, доли дюйма или пункты, где 1 пункт = 1/72 дюйма, $\approx 0,35$ мм).

Цифровые направляющие

Программы для черчения обычно имеют команды, позволяющие ограничивать движение точек и линий строго по горизонтали, вертикали или диагонали. Сетки и направляющие, а также функции привязки помогают точно проводить линии и формировать фигуры.



- Параллельные линии создаются перемещением копии существующей линии на заданное расстояние и в нужном направлении.
- Перпендикулярные линии получают поворотом существующей линии на 90° .
- Умные направляющие позволяют проводить линии под углами 30° , 45° , 60° или любым заданным.
- Наклонные линии создаются поворотом существующей линии на нужное количество градусов.
- Направляющие также позволяют выравнивать и распределять центры, левые или правые края, верхние и нижние концы отрезков.

Цифровые шаблоны

2D-программы и системы автоматизированного проектирования (САПР) включают цифровые шаблоны геометрических форм, мебели, сантехники, а также элементы, создаваемые пользователем. Независимо от того, физический шаблон или цифровой, его назначение остается прежним — экономить время при повторяющемся черчении элементов.

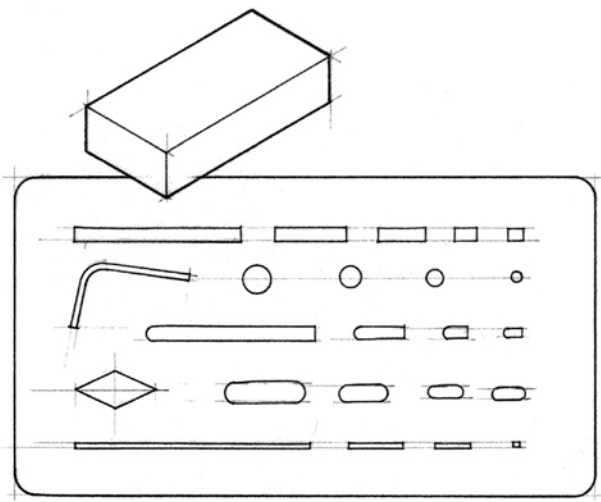
- Выравнивание по левому и нижнему краю

ЛАСТИКИ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Ластики

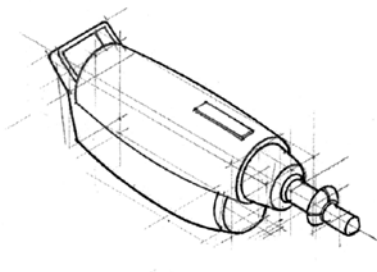
Одним из преимуществ черчения карандашом является то, что карандашные линии легко стираются ластиком. Старайтесь по возможности всегда пользоваться самыми мягкими и средними по мягкости ластиками, соответственно чертежной поверхности. Избегайте пользоваться жесткими ластиками, применяемыми при черчении тушью.

- Ластики из винила или поливинилхлорида не царапают чертежную поверхность и не оставляют следов.
- Некоторые ластики пропитаны специальной жидкостью для стирания туши с бумаги и чертежной пленки.
- Специальная жидкость удаляет карандаш и тушь с чертежной пленки.



Трафарет для стирания изображения

На таком трафарете расположены всевозможных форм и размеров, которые служат ограничителем для стираемой поверхности рисунка. Этот трафарет особенно удобен, если вы пользуетесь электрическим ластиком. Контуры стираемой поверхности также получаются очень четкими.



- Для удаления линий, выполненных тушью, а также очистки больших участков очень удобен электрический ластик. Эта компактная, работающая от батарейки модель очень проста в использовании.

Другие вспомогательные средства

- Специальной щеткой можно легко удалить с чертежной поверхности крошки от ластика и другой мусор.
- Существует мягкий, гранулированный порошок, который временно защищает поверхность чертежа во время чистки, убирает крошки от карандашного грифеля и очищает чертежную поверхность. Если его насыпать очень много, то могут стереться и линии, поэтому используйте его умеренно.

