

**В. В. Щербина**

# **Техническое рисование**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 621  
ББК 34.4  
В11

**В. В. Щербина**  
В11 Техническое рисование / В. В. Щербина – М.: Книга по Требованию, 2013. – 188 с.

**ISBN 978-5-458-42697-8**

Учебное пособие «Техническое рисование» для машиностроительных техникумов состоит из десяти глав. I и II главы посвящены правилам, приемам и методическим указаниям по элементарному рисованию; в III и IV главах изложены методы ортогонального проектирования и аксонометрических построений; в V главе дается подробное построение окружности и тел вращения в аксонометрии; в VI главе рассказывается об оттенении плоских фигур и тел условной штриховкой и отмывкой; в VII главе приведены приемы построения вырезов в простых геометрических телах в аксонометрии; в VIII главе излагаются приемы построения сечений тел вращения плоскостями и взаимного пересечения тел; в IX главе разобраны вопросы построения изображения деталей и узлов в аксонометрии; в X главе приведены основы перспективы. Кроме того, в приложении приведены 13 упражнений по курсу технического рисования. Книга предназначена в качестве учебного пособия для студентов машиностроительных техникумов.

**ISBN 978-5-458-42697-8**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



А. Х. Редер, Н. И. Макаров, В. И. Курдюмов, Н. А. Рынин, М. А. Дешевой, Д. Г. Аканов, Е. С. Федоров, Н. А. Глаголев, А. И. Добряков, Н. Ф. Четверухин, Д. И. Каргин, В. И. Каменев, С. М. Куликов, В. О. Гордон, С. М. Колотов, Е. А. Глазунов, К. А. Попов, А. А. Гулисашвили и другие внесли большой вклад в развитие науки об изображениях.

Теория об изображениях развивается в двух независимых друг от друга направлениях: параллельные и центральные проекции, которые находят широкое применение в технике, искусстве и архитектуре.

Техническое рисование представляет собой практическое применение методов графического изображения *от руки* для технических и производственных целей—как иллюстрация к чертежам, а также как первичная форма фиксации творческих идей.

Наравне со словом рисунок служит средством выражения и передачи мысли, причем, нередко, единственным и неизбежным. Иногда бывает трудно, а подчас и невозможно, выразить словами то, что легко представить наброском, схемой, чертежом или эскизом. Графическая грамотность также необходима всем, как умение правильно говорить и писать.

Рисование имеет не только практическое, но и большое учебно-воспитательное значение. Оно развивает в человеке эстетический вкус, наблюдательность, фантазию (воображение), учит «видеть», т. е. углубляет зрительное представление о мире, развивает волю и творческие способности.



А. И. Добряков  
(1895—1947)

Развитие фантазии играет огромную роль во всей деятельности человека. В. И. Ленин говорил: «Напрасно думают, что она нужна только поэту. Это глупый предрассудок! Даже в математике она нужна, даже открытие дифференциального и интегрального исчисления невозможно было бы без фантазии. Фантазия есть качество величайшей ценности...»\*

Творческая работа техника немыслима без навыков рисования: он должен уметь технически грамотно и быстро выполнять рисунки и эскизы деталей, узлов, несложного оборудования или, например, сделать набросок расположения станков в цехе, не тратя при этом излишнее время на технику рисунка. Рисунок, эскиз или набросок должны быть оформлены чисто и разборчиво, так как по ним в дальнейшем составляются чертежи или непосредственно выполняются изделия.

Рисование, как средство графической передачи конструкторской мысли или художественного воспроизведения образа, можно разделить на четыре вида:

\* Заключительное слово по политическому отчету ЦК РКП(б) 28/III 1922 г. В. И. Ленин, том XXXIII, стр. 277, издание IV, Госполитиздат, 1951.

1. Конструктивно-описательное рисование. К нему относятся схемы, методические пособия, рисунки, поясняющие конструктивное взаиморасположение и работу деталей механизма.

2. Прямоугольные проекции — эскизы: условное изображение деталей, которое состоит обычно из нескольких отдельных видов детали, изображенных с определенных точек зрения и размещенных в определенных местах листа бумаги.

3. Аксонометрические проекции, представляющие собой более наглядную проекционную форму условного изображения предмета по определенным координатным осям.

4. Художественные рисунки: к ним можно отнести произведения многих художников, которые в своих работах субъективно передавали свое отношение к действительности, придавая ей художественную и психологическую особенность.

Каждому очевидна разница между чертежами и художественным рисунком, но очень часто многие не различают конструктивно-описательного рисования от художественного, что равносильно отождествлению протокола с рассказом писателя, говорящих об одном и том же событии.

Начинающие рисовать иногда ошибочно относят наглядные конструктивные рисунки к художественным, считая при этом, что выполнять такие рисунки могут лишь особо одаренные люди, и нередко внушают себе мысль о невозможности научиться рисовать без особых к этому дарований. Безусловно, для художественного рисования необходимо дарование, как необходимо оно поэту и писателю в их творческой работе, но совершенно необязательно дарование для грамотного письма вообще, также как и для графической грамотности, с помощью которой любой человек может выразить свою мысль графически—при помощи конструктивно-описательных рисунков, эскизов и аксонометрических проекций.

Техническое рисование в технических учебных заведениях имеет целью, наряду с черчением, подготовить молодых специалистов к грамотному изображению творческой мысли в их будущей производственной практике.

П. П. Чистяков\* учил: «...рисование не есть только развлечение, оно такая же суровая, и главное, точная наука, как математика. Здесь есть свои незыблемые законы, стройные и прекрасные, которые необходимо изучать...»

---

\* Знаменитый художник-педагог, талантливый методист в области рисунка, оказавший большое влияние на развитие талантов целой плеяды русских художников (И. Е. Репина, В. И. Сурикова и др.).

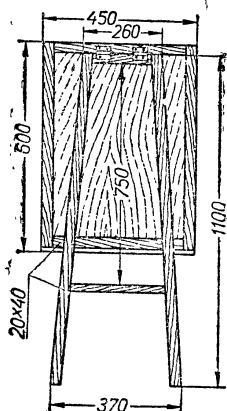
# ГЛАВА ПЕРВАЯ

## ПРАВИЛА И ПРИЕМЫ НАЧАЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В РИСОВАНИИ

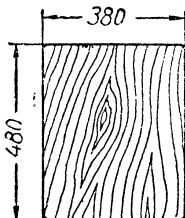
---

### 1. ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ УЧЕБНОГО РИСОВАНИЯ

Для проведения занятий по рисованию в классной комнате необходимо следующее оборудование: 1) табуретки; 2) модели для рисования с натуры; 3) шкафы для хранения моделей и работ учащихся; 4) лампа с рефлектором для искусственного освещения модели; 5) мольберты (фиг. 5); при отсутствии мольбертов можно пользоваться фанерными планшетками (фиг. 6.); 6) столик для установки натуры.



Фиг. 5.



Фиг. 6.



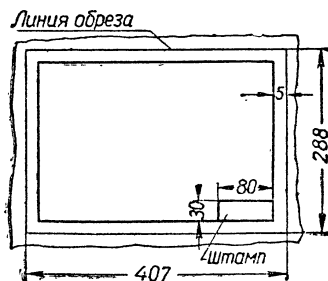
Фиг. 7.

**Карандаши.** Рекомендуется пользоваться простыми графитными мягкими карандашами (например, Комсомольский марки 2М, Кох-1-Нор В и др.). Такие карандаши хорошо стираются

резинкой, графит их не размазывается. Недопустимо работать чернильным карандашом.

Конец карандаша следует затачивать в виде длинного острого конуса, как показано на фиг. 7. Не следует рисовать короткими карандашами.

**Резинка.** Для удаления ошибочно проведенных на бумаге линий применяется простая мягкая резинка. Хорошей резинкой считается такая, которая не лохматит поверхность бумаги и не размазывает графит. Резинка должна быть как можно более крупных размеров.



Фиг. 8.

**Бумага.** Хорошей бумагой для рисования является бумага фабрики Гознак. Для учебных рисунков применяется единый для всех фор-

мат а3. Такой формат бумаги очень удобен для работы на планшете. Листы крепятся к планшетке кнопками. Все рисунки — работы учащихся — оформляются по установленной форме. От краев листа формата а3 на расстоянии 5 мм чертится рамка (фиг. 8). В правом нижнем углу вычерчивается штамп размером 30 × 80 мм. Разбивка

80			
30	Технич. рисование		№ 1
	Принял	Серебряков 8.09.51	М.Ш.Т.
	Проверил	Серебряков 1.09.51	Гр. 1 А
	Рисовал	Горюхица 1.09.51	
	20	25	15
			20

Фиг. 9.

и заполнение штампа показаны на фиг. 9. Штамп заполняется нормальным чертежным шрифтом, кроме подписи преподавателя и фамилии учащегося, которая должна быть разборчиво написана почерком учащегося.

## 2. ПОЛОЖЕНИЕ КОРПУСА И РУКИ ВО ВРЕМЯ РИСОВАНИЯ



Фиг. 10.

Рисовать приходится сидя или стоя на различном расстоянии от натуры. Удобнее рисовать сидя на таком расстоянии от натуры, чтобы ее можно было окинуть одним взглядом. Если натура небольшая, то не следует располагаться от нее ближе чем на длину вытянутой руки.

Рабочее место следует выбирать так, чтобы во время работы не приходилось обозревать натуру из-за спины товарища, поворачивать и пригибать голову или переходить с места на место. Сидеть нужно свободно, не сгибая корпуса, ноги поставить на пол устойчиво, как это показано на фиг. 10. Свет должен падать сверху — слева от рисующего, чтобы тень от него не ложилась на рисунок.

Кистью правой руки надо слегка касаться поверхности листа, а вся рука должна оставаться навесу. Такое положение правой руки обеспечивает возможность быстрого, легкого и свободного движения ее, позволяю-

щего получать на бумаге линии желаемого характера: то легкие, едва различимые, то жирные, черные, то серебристо-серые.



Планшетка с бумагой должна быть расположена на расстоянии полусогнутой руки для лучшего обозревания рисунка и так, чтобы центральные лучи зрения рисующего к бумаге были направлены под углом 60—90°.

Не следует располагать планшетку в горизонтальном положении, так как при этом предметы, изображаемые на рисунке, будут переданы искаженно.

### 3. ХАРАКТЕР ЛИНИЙ В РИСОВАНИИ

Великие мастера в своих набросках изображали натуру легкими, беглыми не замкнутыми линиями разной толщины (фиг. 11). Такая техника рисунка придает ему живую, приятную форму.

Аккуратное вырисовывание непрерывных линий одинаковой толщины придает рисунку сухой, скучный, невыразительный вид (фиг. 12) и, кроме того, отвлекает рисующего от внимательного наблюдения за натурой; при этом нарушается координация глаза и руки, все сводится к рисованию линий, а не предмета. Нанесение большого количества толстых бледных линий придает рисунку вялость.

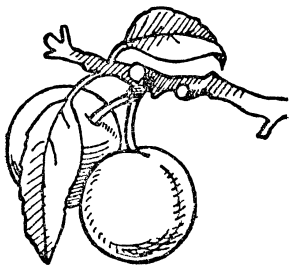
В хорошем рисунке линии не должны быть резкими, неуверенными, вялыми. На фиг. 13 показан тот же предмет (фиг. 12) с правильной техникой исполнения.

При распределении основных частей предмета на рисунке или при набрасывании легких контуров карандаш следует держать легко и непринужденно за неоточенный конец (фиг. 14), не нажимая им сильно на бумагу; кисть руки при этом может слегка касаться бумаги. Движение руки должно быть уверенным, эластичным, а не колеблющимся. В пальцах не должно чувствоваться напряженности. Легкое, свободное, беглое, но продуманное и уверенное нанесение линий позволяет быстро и правильно выполнять рисунок. При уточнении контуров и более тщательной отделке рисунка карандаш держат так, как обычно при письме, т. е. устойчиво.

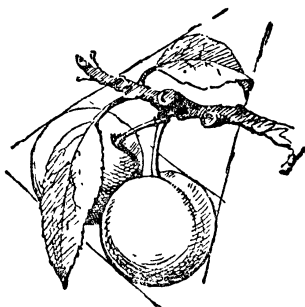


Фиг. 11.

В проведении прямой линии должна участвовать не только кисть руки, а и вся рука: это дает возможность, при прямолинейном движении кисти руки, выдержать прямолинейность отрезка.

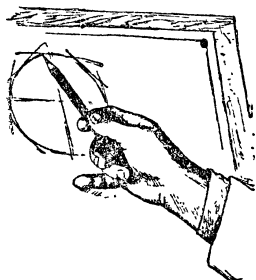


Фиг. 12.



Фиг. 13.

При проведении вертикальной линии следует выдвинуть правый локоть вперед, затем кисть руки вместе с локтевой ее частью передвигать постепенно вниз, параллельно левому или правому обрезу бумаги.

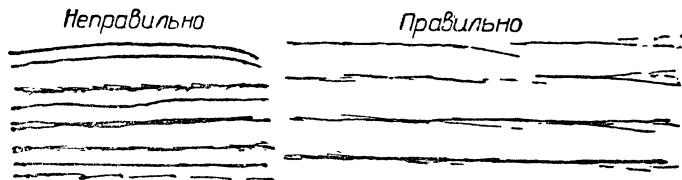


Фиг. 14.

Для того чтобы провести горизонтальную линию, нужно приблизить локоть к телу и кисть руки двигать параллельно нижнему или верхнему обрезу бумаги, отодвигая при этом локоть от тела.

Все вертикальные линии удобнее проводить сверху вниз, все горизонтальные линии — слева направо. Наклонные линии, которые приближаются более к вертикальным, проводятся сверху вниз; если же наклонные ближе к горизонтальным, то они проводятся снизу вверх.

**Рисование прямой линии.** Перед проведением прямой линии необходимо предварительно определить начальную и конечную точки ее,

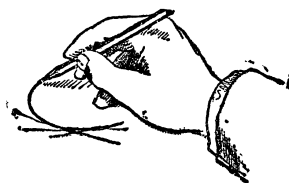


Фиг. 15.

через которые легким движением руки провести едва заметную черту и, внимательно просмотрев ее, исправить ее искривления.

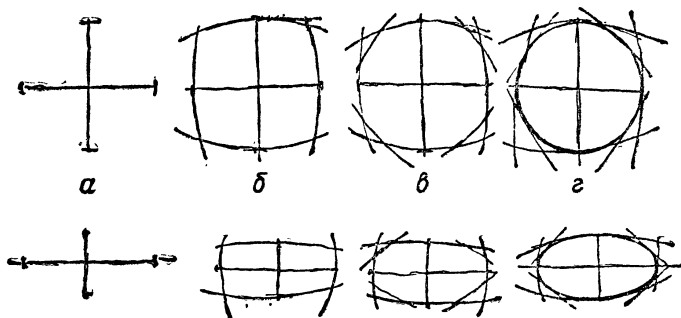
Почти невозможно, да и нет в этом особой необходимости, одним движением руки проводить совершенно прямую и непрерывную (чер-

тежную) линию. Следует рисовать линию по частям, не упуская из вида общего ее направления: она должна состоять из ряда как бы отдельных штрихов, непосредственно вытекающих один из другого (фиг. 15). При этом не следует ошибочно нанесенные первоначальные штрихи стирать резинкой, а исправлять неудачно проведенную линию новыми штрихами только в местах, где она неправильна. Неправильно начатую линию не следует «исправлять» повторным нанесением линий на одном и том же месте: линия получится толстой и грязной. Горизонтальное и вертикальное направления необходимо чаще проверять относительно соответственных обрезов листа бумаги.



Фиг. 16.

При наведении линии начисто карандаш следует держать так, как при письме (фиг. 16).



Фиг. 17.

При проведении вертикальных и наклонных отрезков линий планшет с бумагой поворачивать не следует.

**Рисование окружности и эллипса.** При рисовании окружности и эллипса нужно придерживаться метода построения блокировкой, который заключается в продуманном и рациональном определении, своего рода лепке, нужного контура окружности или эллипса.

На фиг. 17 показано последовательное построение окружности методом блокировки. Для этого сначала проводятся две взаимно-перпендикулярные линии — оси симметрии (фиг. 17,а). Через концы осей проводятся блокирующие дуги возможно большей кривизны (фиг. 17,б). Затем углы, образованные пересечением дуг, срезаются прямыми линиями (фиг. 17,в). В результате такого постепенного среза получается круг (фиг. 17,г). Необходимо обращать внимание на одинаковую кривизну круга по всей длине окружности.

При вырисовывании начисто, более сильным нажимом карандаша по набросочным линиям уточняется контур окружности тонкой, но четкой линией.

Эллипс также лучше строить методом блокировки по его осям в таком порядке, как указывалось при построении окружности. Необходимо правильно оценивать кривизну эллипса и соблюдать симметрию правой части относительно левой и нижней относительно верхней. Подробно о построении эллипса см. на стр. 38.

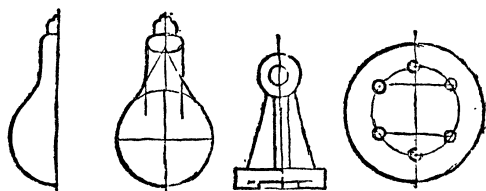


Фиг. 18.

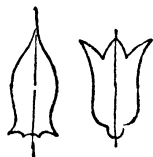
#### Рисование симметричных фигур.

Рисовать симметричные фигуры можно следующими приемами: а) путем откладывания «на глаз», по перпендикулярам, равных отрезков — удаления ряда характерных точек заданного рисунка от оси симметрии по другую сторону ее

(фиг. 18); б) зрительно дополнив неоконченные геометрические элементы в заданном рисунке и достроив окружности, эллипс, конус и прямоугольник, как показано на фиг.19.; в) исключительно глазомером и чутьем симметрии (фиг. 20). Хотя этот приём труднее



Фиг. 19.



Фиг. 20.

первых двух, но он быстрее развивает чувство симметрии, глазомер и помогает учащемуся выявлять в дальнейшем ошибки на своих рисунках.

Упражнения в повторении заданного рисунка относительно оси симметрии вышеперечисленными приёмами, развивая глазомер и чувство симметрии, в значительной степени способствуют правильному рисованию симметричных фигур.

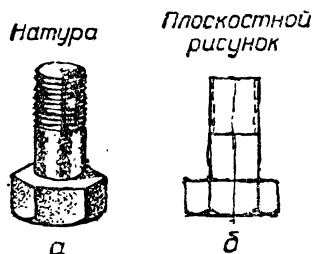
## ПРИЕМЫ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО ПЛОСКОСТНОГО РИСОВАНИЯ

### 4. СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ ПЛОСКОСТНОГО РИСОВАНИЯ

Зрительный подход к натуре может быть двоякий: плоскостное восприятие натуры и объёмное; в соответствии с этим изображение натуры может быть плоскостное или объёмное. При плоскостном восприятии натура целиком, во всей своей пространственной сложности, изображается спроектированной на плоскости в ортогональной проекции.

Целью плоскостного рисования является развитие чувства пропорции и глазомера.

Кроме того, плоскостное рисование прививает навыки и умение быстро воспринимать конструктивную особенность изображаемого предмета, т. е. «видеть» натуру и, наконец, закрепляет навыки, приобретенные упражнениями (приложение III).



Фиг. 21.

Предметами для рисования (натурой) могут служить технические детали, предметы лабораторного оборудования, а также предметы домашнего обихода. Полезнее на первых порах рисовать предметы, которые знакомы учащимся: это дает возможность скорее почувствовать натуру и обнаружить на рисунке ошибки.

При рисовании объёмных тел можно передавать в плоскостном рисунке их форму, не выявляя объёма. При этом надо располагать предметы на уровне глаз, чтобы можно было охватить силуэт их общей формы (фиг. 21).

Приступая к рисованию, необходимо прежде всего подумать о том, чтобы рисунок был правильно расположен на бумаге и не был бы сдвинут к краю бумаги. Величина рисунка должна соответствовать данному формату бумаги, т. е. рисунок не должен быть слишком крупным или мелким.

### 5. ИЗУЧЕНИЕ НАТУРЫ

С чего начинать рисовать? Главное в рисовании внимательное изучение натуры. Необходимо научиться «видеть» натуру; глядеть еще не значит видеть.

В одном и том же предмете люди разных профессий видят его различные качественные стороны в зависимости от профессионального отношения их к этому предмету. Например: на строительстве ГЭС техник заметит, прежде всего, мощные краны, шагающие экскаваторы, железобетонные каркасы возводимой плотины и ритмично-слаженную работу строителей; архитектор — пропорциональную гармоничность



Фиг. 22.

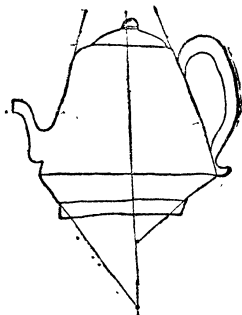
частей сооружения; художник — богатство колорита оживающей природы; композитор будет улавливать музыку в шуме строительства и бурлящем потоке воды и каждый из них, глядя на строительство, увидит в нем

то, что ближе к его профессии, не заметив вначале остального, и только после всестороннего изучения строительства все они увидят ранее незамеченные детали.

Из этого можно сделать вывод, что надо уметь «видеть» натуру вообще, а особенно при рисовании. Чтобы «увидеть» надо внимательно рассмотреть, т. е. изучить форму натуры. Только хорошо изученный предмет можно нарисовать легко и правильно.

Если внимательно всмотреться во все окружающее нас, то не только контуры деталей машин, но и животных и растений, на первый взгляд как будто бы представляющие неопределенную форму, можно разбить на простые геометрические фигуры.

Разбивка контура предмета на более простые геометрические формы позволит легко и правильно его изобразить. Даже дети дошкольного возраста с успехом нарисуют, например, сидящего котенка (фиг. 22) после указания, что форма его составлена из двух полуокружностей разной величины и двух треугольников.



Фиг. 23.

Умению «видеть» при рисовании помогает применение знаний законов математики, физики и других наук. Физиологи говорят: человек глядит не глазами, а мозгом. Эти слова хорошо подтверждаются рисунком на фиг. 23, который выполнен неправильно потому, что учащийся недостаточно вдумчиво рисовал. Если бы он вспомнил про особенности усеченного конуса, то он очерковые образующие изображенного им чайника нарисовал бы сходящимися на оси вращения (оси симметрии) в одной точке, и если бы он вспомнил о законе сообщающихся сосудов, то носик чайника продлил бы вверх.

Итак, приступая к изучению изображаемого предмета, необходимо установить:

1. Из каких главных простейших составляющих элементов (шар, цилиндр, призма, пирамида, конус и др.) составлена натура.
2. Взаимное расположение выявленных фигур относительно друг друга.