

# СПРАВОЧ- НИК

по трудовому  
обучению

# 57



# СПРАВОЧНИК

## по трудовому обучению

ОБРАБОТКА  
ДРЕВЕСИНЫ  
И МЕТАЛЛА

ЭЛЕКТРО-  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
И РЕМОНТНЫЕ  
РАБОТЫ

ПОСОБИЕ  
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ  
5—7 КЛАССОВ

Под редакцией  
И. А. Карабанова

Москва  
«Просвещение»  
1992

Авторы: И. А. Карабанов (введение, указатели, п. 1, 2, 4, 6, 8, 10—13, 26—30, 34—50, 66—68, 73—80, 113—115, 118, 119, 121—124, 126—133, 135—152, 176—183); А. А. Деркачев (п. 3, 5, 7, 9, 100—106); В. А. Юдицкий (п. 23—25, 51—63, 65, 69—72, 81—99, 107—112, 116, 117, 120, 125, 134, 153—162; п. 31—33, 64 — совместно с И. А. Карабановым); К. Г. Гулак (п. 163—175, 184); Г. Н. Бочаров (п. 14—22)

Рецензенты: учителя труда Н. Ф. Якубин (г. Тамбов), Б. Ю. Шпигель (Москва), кандидат педагогических наук В. А. Перов (НИИ школ, РСФСР)

Пособие печатается по решению редакционно-издательского совета издательства «Просвещение»



Обратите внимание



Это интересно



Происхождение термина



Правила безопасной работы

**Справочник** по трудовому обучению: Обработке древесины  
С74 и металла, электротехн. и рем. работы: Пособие для учащихся  
5—7 кл./ И. А. Карабанов, А. А. Деркачев, В. А. Юдицкий  
и др.; Под ред. И. А. Карабанова.— М.: Просвещение,  
1991.—239 с.: ил. — ISBN 5-09-001448-5

Как оформить чертеж на изделие, выбрать материал для его изготовления, подобрать инструмент для работы, рационально спланировать и организовать свой труд — эти и многие другие вопросы встают перед учащимися на уроках трудового обучения и во внеклассной работе. Ответ на них можно получить из предлагаемого справочника. В нем широко используются структурные схемы, раскрывающие связи технических явлений, процессов, объектов.

Справочник предназначен для повторения и самостоятельного усвоения учащимися системы технических понятий в соответствии с типовой программой.

С 4306020000—594 инф. письмо — 90, доп. № 1  
103(03)—91

ББК 3я2я72

ISBN 5-09-001448-5

© Карабанов И. А., Деркачев А. А., Юдицкий В. А. и другие, 1991

Как работать со справочником . . . . .	8
--	---



## ТРУД В МАСТЕРСКИХ И НА ПРОИЗВОДСТВЕ Процесс изготовления изделия

1. Рабочее место и его оборудование . . . . .	10
2. Правила внутреннего распорядка и организация рабочего места . . . . .	—
3. Изделия труда . . . . .	11
4. Элементы конструирования . . . . .	13
5. Предметы труда . . . . .	14
6. Применение конструкционных материалов . . . . .	—
7. Орудие труда . . . . .	15
8. Технологический процесс и производство . . . . .	16
9. Технологическая документация . . . . .	—
10. Стандарты . . . . .	17
11. Организация производства . . . . .	18
12. Получение продукции . . . . .	19
13. Профессия и специальность . . . . .	20

## Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

14. Конструкторская документация . . . . .	—
15. Чертеж и эскиз детали . . . . .	21
16. Линии чертежа . . . . .	—
17. Изображение на чертеже . . . . .	22
18. Графическое обозначение материалов в сечениях . . . . .	23
19. Размеры на чертеже . . . . .	24
20. Особенности изображения некоторых деталей на чертеже . . . . .	25
21. Сборочный чертеж . . . . .	26
22. Технический рисунок . . . . .	—
23. Точность обработки . . . . .	27
24. Отклонения формы изделий . . . . .	28
25. Шероховатость поверхности . . . . .	29



## ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИКИ

26. Типовые детали машин . . . . .	31
27. Виды соединений деталей машин . . . . .	32
28. Механизмы . . . . .	33
29. Машины и их классификация . . . . .	34
30. Станки для обработки древесины и металлов . . . . .	35

**Материалы и полуфабрикаты**

31. Свойства материалов и полуфабрикатов . . . . .	36
32. Физические свойства . . . . .	37
33. Механические свойства . . . . .	39
34. Определение твердости материалов . . . . .	41
35. Древесина и ее строение . . . . .	—
36. Хвойные породы древесины . . . . .	42
37. Лиственные породы древесины . . . . .	43
38. Группы, виды и разновидности пороков древесины . . . . .	44
39. Сучки и трещины . . . . .	45
40. Пороки формы ствола . . . . .	46
41. Пороки строения древесины . . . . .	47
42. Грибные поражения . . . . .	—
43. Биологические повреждения . . . . .	48
44. Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки . . . . .	—
45. Покоробленности . . . . .	49
46. Влажность и сушка древесины . . . . .	50
47. Лесоматериалы . . . . .	52
48. Пиломатериалы . . . . .	48
49. Шпон и фанера . . . . .	55
50. Древесностружечные и древесноволокнистые плиты . . . . .	56
51. Металлы и сплавы . . . . .	57
52. Чугуны . . . . .	58
53. Стали . . . . .	59
54. Углеродистые стали . . . . .	61
55. Легированные стали . . . . .	62
56. Цветные металлы. Алюминий . . . . .	64
57. Медь и медные сплавы . . . . .	65
58. Цинк . . . . .	66
59. Титан . . . . .	67
60. Порошковая металлургия . . . . .	68
61. Термическая обработка . . . . .	—
62. Тонколистовой металл . . . . .	69
63. Сортовой прокат . . . . .	71

**Обработка древесины и металлов**

64. Измерения и разметка . . . . .	72
65. Измерения штангенциркулем . . . . .	73
66. Разметка линейкой и столярным угольником . . . . .	74
67. Разметка рейсмусом, скобой, шаблоном . . . . .	75
68. Измерения и разметка циркулем, кронциркулем, транспортиром . . . . .	76
69. Виды слесарной разметки . . . . .	77
70. Инструменты и оборудование для слесарной разметки . . . . .	78
71. Приемы слесарной разметки . . . . .	79
72. Виды брака при разметке . . . . .	82
73. Процесс резания . . . . .	—

74. Пиление древесины . . . . .	86
75. Хватка пилы и рабочая поза . . . . .	87
76. Приемы пиления . . . . .	88
77. Строгание, рубанки . . . . .	89
78. Наладка рубанков . . . . .	90
79. Хватка инструмента и рабочая поза при строгании . . . . .	91
80. Приемы и контроль строгания . . . . .	92
81. Правка металла . . . . .	93
82. Инструменты и оборудование для ручной правки . . . . .	94
83. Приемы правки металла . . . . .	95
84. Гибка металла . . . . .	97
85. Инструменты и оборудование для ручной гибки . . . . .	98
86. Приемы ручной гибки . . . . .	99
87. Резание металлов . . . . .	101
88. Слесарные ножницы для разрезания металла вручную . . . . .	102
89. Приемы резания ручными ножницами . . . . .	104
90. Ручные слесарные ножовки . . . . .	105
91. Приемы работы слесарной ножовкой . . . . .	106
92. Правила работы слесарной ножовкой . . . . .	108
93. Рубка металлов . . . . .	109
94. Инструменты для ручной рубки . . . . .	111
95. Приемы рубки металла вручную . . . . .	112
96. Правила выполнения рубки . . . . .	114
97. Опиливание металла . . . . .	115
98. Инструменты и приспособления для опиливания . . . . .	117
99. Приемы работы при опиливании . . . . .	121
100. Сверление и сверла . . . . .	124
101. Приспособления для сверления вручную . . . . .	127
102. Закрепление заготовки для сверления . . . . .	128
103. Закрепление сверла. Приемы сверления . . . . .	129
104. Возможный брак при сверлении . . . . .	131
105. Зенкование . . . . .	—
106. Правила сверления и зенкования . . . . .	132
107. Резьба, способы нарезания, элементы . . . . .	133
108. Типы резьбы, система резьб . . . . .	135
109. Инструменты и приспособления для нарезания резьбы . . . . .	137
110. Выбор диаметров сверла и стержня для получения резьбы . . . . .	139
111. Приемы нарезания резьбы . . . . .	140
112. Контроль качества резьбы . . . . .	142
113. Точение . . . . .	143
114. Виды стамесок для точения по дереву . . . . .	145
115. Подбор материала и приемы точения по дереву . . . . .	—
116. Точение по металлу, токарные резцы . . . . .	147
117. Приемы точения по металлу . . . . .	149
118. Правила работы на токарном станке по дереву и металлу . . . . .	150
119. Фрезерование . . . . .	—
120. Элементы режима резания при фрезеровании . . . . .	151
121. Инструменты для фрезерования . . . . .	152
122. Виды фрез. Встречное и попутное фрезерование . . . . .	—

123. Закрепление заготовки и фрезы на станке . . . . .	154
124. Виды и приемы фрезерования древесины . . . . .	155
125. Фрезерные работы по металлу . . . . .	156
126. Правила работы на фрезерном станке . . . . .	157
127. Фрезерование древесины ручным электрическим рубанком . . . . .	—
128. Правила работы ручным электрическим рубанком . . . . .	159
129. Отделка изделий . . . . .	—
130. Отделка изделий из древесины. Зачистка напильником . . . . .	160
131. Зачистка и шлифование шлифовальной шкуркой . . . . .	161
132. Прозрачная отделка (лакирование) древесины . . . . .	163
133. Непрозрачная отделка (крашение) древесины . . . . .	—
134. Отделка изделий из металлов . . . . .	165
135. Правила работы при отделке изделий . . . . .	166
136. Соединение деталей на гвоздях . . . . .	166
137. Выбор, подготовка и размещение гвоздей . . . . .	167
138. Приемы забивания и вытаскивания гвоздей . . . . .	168
139. Способы соединения деталей гвоздями . . . . .	170
140. Соединение деревянных деталей на шурупах . . . . .	171
141. Выбор и расстановка шурупов при соединении деталей . . . . .	172
142. Склеивание. Виды клеев . . . . .	173
143. Приготовление столярного клея . . . . .	174
144. Последовательность склеивания . . . . .	175
145. Клеевое соединение. Элементы шипового соединения . . . . .	176
146. Виды шипов . . . . .	177
147. Шиповые соединения . . . . .	178
148. Размеры шипов и проушин . . . . .	179
149. Получение элементов шипового соединения . . . . .	180
150. Получение углового концевое ступенчатого соединения . . . . .	181
151. Получение ящичного шипового соединения . . . . .	182
152. Шиповые соединения с применением шкантов и нагелей . . . . .	183
153. Соединение на заклепках . . . . .	184
154. Заклепки и заклепочные швы . . . . .	185
155. Инструменты для ручной клепки . . . . .	186
156. Выполнение ручной клепки . . . . .	187
157. Соединение фальцевым швом . . . . .	189
158. Инструменты и приемы работ при фальцовке . . . . .	191
159. Соединение пайкой . . . . .	192
160. Флюсы . . . . .	193
161. Инструменты для паяния . . . . .	194
162. Паяные швы и приемы паяния . . . . .	—



#### ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ С ОСНОВАМИ АВТОМАТИКИ

163. Электрическая цепь . . . . .	197
164. Условные обозначения элементов электрической цепи . . . . .	198
165. Условные обозначения электрических проводов и шнуров . . . . .	200
166. Электрическая схема . . . . .	—
167. Бытовые светильники . . . . .	201



168. Бытовая осветительная сеть . . . . .	202
169. Электротехническая арматура . . . . .	203
170. Электромонтажные операции . . . . .	204
171. Зарядка электротехнической арматуры . . . . .	207
172. Электромагнит и его применение . . . . .	208
173. Автоматические устройства . . . . .	210
174. Электромагниты в автоматических устройствах . . . . .	212
175. Схемы автоматических устройств . . . . .	—



#### РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ В БЫТУ

176. Мебельная фурнитура . . . . .	214
177. Замена (установка) мебельной фурнитуры . . . . .	216
178. Установка столярной фурнитуры . . . . .	—
179. Крепление в помещениях настенных предметов . . . . .	218
180. Устройство и ремонт сливного бачка . . . . .	219
181. Устройство и ремонт крана-ventиля . . . . .	221
182. Санитарный ремонт помещений . . . . .	222
183. Утепление окон . . . . .	224
184. Обслуживание и простейший ремонт бытовых электроприборов . . . . .	226
Советуем прочесть . . . . .	229
Предметный указатель . . . . .	232
Указатель терминов иностранного происхождения . . . . .	237



*Дорогие ребята!*

Вы переступили порог школьной мастерской. Здесь на уроках труда вас научат ручной и станочной обработке древесины и металла, простейшим видам электротехнических и ремонтных работ.

Как правильно организовать свое рабочее место? Выполнить и прочитать чертеж, технический рисунок? Подобрать заготовку, разметить и обработать ее? Собрать электрическую цепь по схеме? На эти и многие другие вопросы вам поможет ответить «Справочник по трудовому обучению». Он станет вашим советчиком и спутником в различных трудовых делах на уроке, в техническом кружке, дома. С его помощью вы сможете повторить то, что изучали ранее на уроках труда; самостоятельно овладеть секретами мастерства; контролировать правильность своих действий по обработке материалов; научить трудовым делам младших; узнать об интересных фактах из истории техники и происхождении различных терминов и т. д.

В справочнике технические сведения даны подробнее, чем в учебнике. Изложены они сжато, в виде кратких положений, структурных схем, рисунков с пояснительным текстом.

Чтобы быстро получить из справочника нужную информацию, изучите сначала правила пользования им.

Получив на уроке трудовое задание, найдите соответствующий материал в справочнике. Это можно сделать по *содержанию*, но удобнее по *предметному указателю*, помещенному в конце книги. Технические термины расположены в алфавитном порядке. Возле каждого из них проставлен номер страницы, на которой помещен этот материал.

Сведения в указателе имеют дробное деление, что облегчает и упрощает поиск. Например, получено задание выпилить из доски брусok определенных размеров. Найдите по предметному указателю «*Пила и пиление*» (с. 86). Откройте книгу на этой странице и в структурных схемах прочтите о видах пиления (поперечное, продольное), ручных пилах (ножовка, лучковая). Рассмотрите рисунки на с. 87 и 88, уясните правильную хватку пилы, рабочую позу при поперечном и продольном пилении, приемы работы и др. И только после этого приступайте к выполнению задания.

Еще пример. Перед вами поставлена задача изготовить изделие из невыправленной проволоки. Найдите по предметному указателю на букву «П» нужный материал («*Правка металла*»), а в нем — более дробное подразделение — «*проволока*» (с. 96). Рассмотрите на рисунках приемы правки проволоки: молотком на плите, между губками плоскогубцев, протягиванием между вбитыми гвоздями и др. Выберите подходящий способ и выправьте проволоку. Продолжите выполнение задания.

Работая со справочником, обращайтесь внимание на наиболее важные технико-технологические сведения, советы и указания. Они

помечены значком



Очень важно каждому из вас соблюдать в работе правила



безопасности. В справочнике они отмечены символом.

Занимательным и интересным фактам из истории техники и технологии, именам первооткрывателей и изобретателей предшествует



значок

Многие привычные, казалось бы, термины имеют иностранное



происхождение. Информация на эту тему отмечена символом

Если вы забыли значение термина, обратитесь к *указателю терминов* иностранного происхождения — он поможет быстро отыскать нужные сведения.

Справочник — не только руководство к выполнению трудовых заданий. Он содержит много сведений о различных материалах, инструментах, приспособлениях, а также по механизации ряда процессов на производстве. Помните: использовать механизмы, станки, электрифицированные инструменты можно только по разрешению (в школе — учителя труда, дома — родителей).

Читая справочник, обратите внимание на цифры, проставленные в квадратных скобках. Это номера книг, где об этом материале можно прочитать более подробно. Список книг помещен в конце справочника («*Советуем прочитать*»). Взять книги можно в школьной библиотеке.



Запоминайте при изучении справочника и во время работы в мастерских *термины* — слова для обозначения различных технологических процессов, явлений, инструментов, материалов и др. (В переводе с латинского слово «*термин*» означает «предел, граница».)

Читайте журналы «Юный техник», «Моделист-конструктор», «Мастерок», «Техника — молодежи», «Умелец», «Знание — сила», «Наука и техника», а также «Энциклопедический словарь юного техника», «Детскую энциклопедию». Они будут пополнять ваши технические знания.



# ТРУД В МАСТЕРСКИХ И НА ПРОИЗВОДСТВЕ

## ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ

### 1. Рабочее место и его оборудование

*Рабочее место* — пространство (участок), приспособленное для выполнения учебно-трудового задания, размещения работающего, материалов, инструментов и оборудования, готовой продукции.

Рабочее место — первичное звено производства (в мастерской, на заводе, фабрике и т. д.).

Основное оборудование рабочего места в школьной мастерской — *верстак*: столярный, слесарный, универсальный. В настоящее время выпускается двусторонний столярный верстак, за ним одновременно могут работать два ученика. Он оборудован четырьмя зажимами (по два с каждой стороны) и общим лотком для инструмента.

*Рабочая зона* — пространство высотой до 2 м над уровнем пола, где находится рабочее место.



Термин «*верстак*» происходит от немецкого слова, которое в переводе означает «мастерская».

Термин «*зона*» в переводе с греческого означает «пояс, пространство», термин «*продукция*» происходит от латинского слова, означающего «производить».



Оберегайте верстак от влаги, горячих предметов, порезов, царапин, ударов, других повреждений [32, 53].

### 2. Правила внутреннего распорядка и организации рабочего места

1

Занимать и оставлять рабочее место можно только с разрешения учителя.

2

Перед работой проверьте состояние рабочего места и инструментов. Обнаружив неисправные инструменты, сообщите учителю.

3

Работайте в спецодежде, имейте при себе дневник, тетрадь, резинку, карандаш, ручку.

4

Рабочие инструменты на столярном верстаке кладите в лоток режущей частью от себя, на слесарном и универсальном — так, чтобы ими было удобно пользоваться.

5

Не кладите тяжелые предметы на край верстака. Следите за тем, чтобы режущие части инструментов не свисали с верстака.

6

Работайте только исправным и остро заточенным инструментом, не отвлекайтесь во время работы, контролируйте ее выполнение.

7

Строго соблюдайте установленные для каждого вида работы правила безопасности.

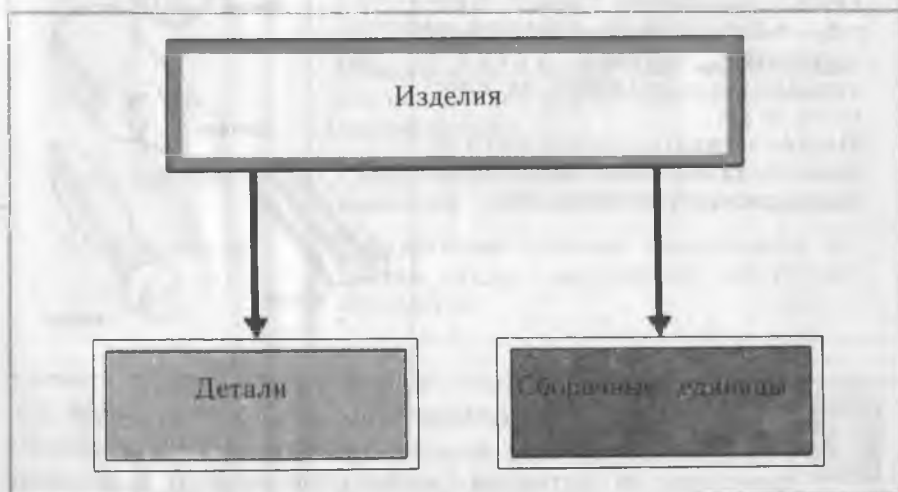
8

В случае недомогания или получения травмы немедленно сообщите об этом учителю.

9

После работы очистите инструменты и поместите их в отведенные для них места, уберите рабочее место, почистите спецодежду, вымойте руки.

### 3. Изделия труда



Определение	Изображение
<p><i>Деталь</i> — изделие, изготовленное из однородного материала без сборочных операций или из одного куска при помощи склейки, пайки и т. д.</p>	
<p><i>Сборочная единица</i> — изделие, состоящее из нескольких деталей, собранных и соединенных в единое целое</p>	
<p><i>Элемент детали</i> — отдельная ее часть, имеющая определенное назначение. Элементы детали: фаска — скошенная часть; галтель — скругление угла; ребро — выступ; паз — продольное углубление, канавка; уступ — продольное возвышение на плоскости и др. Многие элементы, кроме своего основного назначения, придают детали красивый внешний вид</p>	

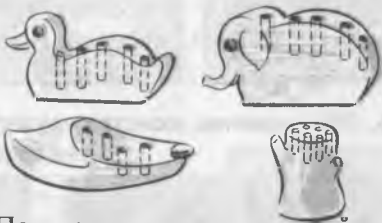
**Т**

Термин «деталь» происходит от французского слова, которое в переводе означает «подробность», термин «элемент» происходит от латинского слова, означающего в переводе

«первичный», термин «*фаска*» от французского слова, которое переводится как «грань», термин «*галтель*» — немецкого происхождения, в переводе означает «выемка».

#### 4. Элементы конструирования

*Конструкция изделия* — устройство изделия с учетом взаимного расположения его деталей, элементов и др. Конструирование изделия — разработка его конструкции, выбор наилучшего варианта.

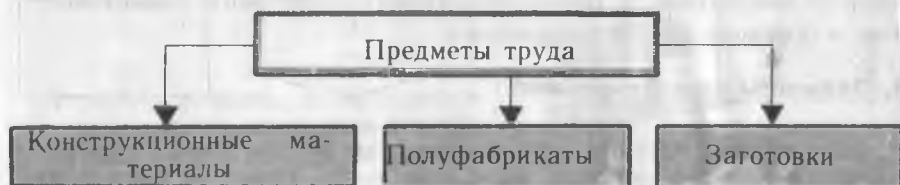
Вариативность конструирования	
Определение	Примеры
Изменение отдельных элементов изделия при сохранении его основы в целях наиболее удачного решения конструкторской задачи	 <p>Подставки для карандашей</p>

Принципы конструирования	
Название	Определение
<i>Прочность</i>	Способность изделия воспринимать определенные нагрузки, не разрушаясь
<i>Надежность</i>	Способность изделия выполнять заданное назначение при сохранении основных характеристик
<i>Технологичность</i>	Соответствие изделия требованиям экономической технологии его изготовления
<i>Экономичность</i>	Соответствие изделия наименьшим затратам труда и материалов при его изготовлении



Термины «конструкция», «вариативность», «принцип» происходят от латинских слов, которые переводятся соответственно как «строить» «сооружать», «изменяющийся» и «основа, начало» [2, 4, 17, 20, 42, 44—46, 52, 55].

## 5. Предметы труда

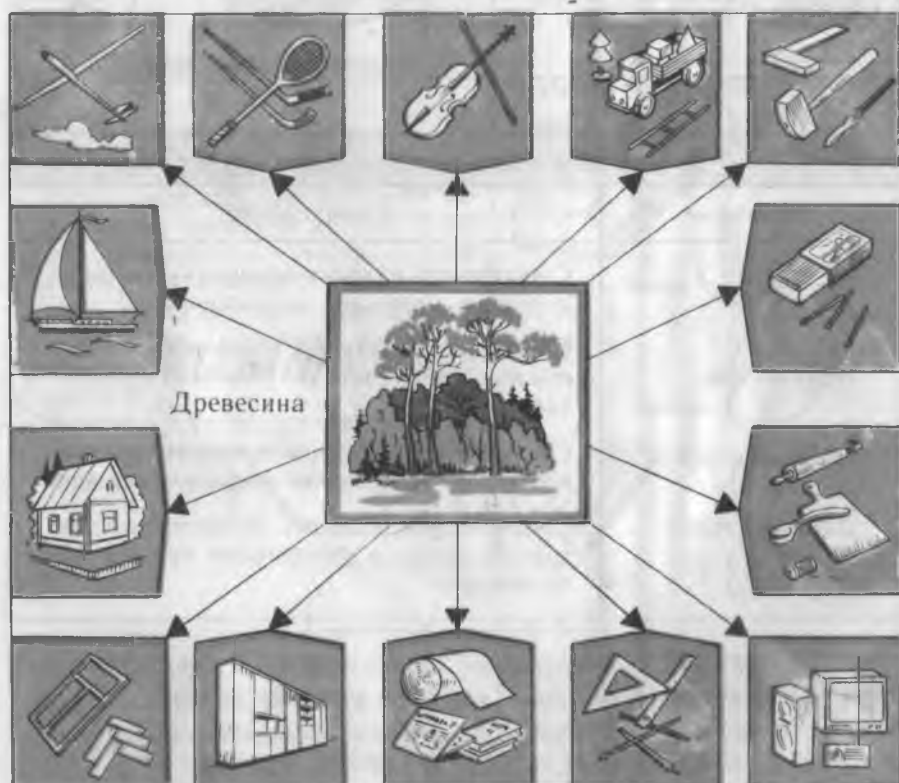


*Конструкционные материалы* — материалы, предназначенные для построения зданий, приборов, машин, механизмов и др.

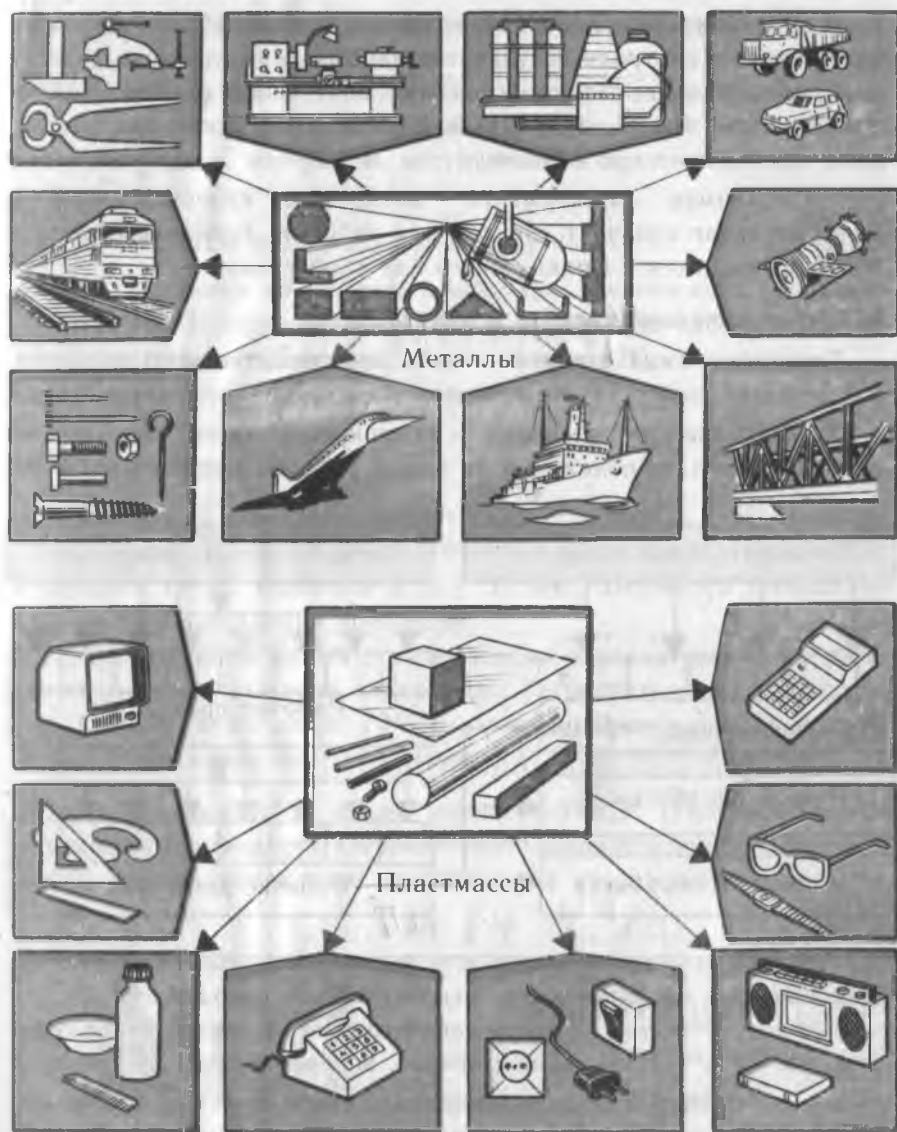
*Полуфабрикаты* — продукты труда, предназначенные для дальнейшей обработки и получения готовой продукции (например, фанера, проволока и др.).

*Заготовки* — полуфабрикаты, подготовленные для изготовления из них деталей, изделий (например, отрезки досок, брусков, проволоки и др.) [20, 54, 59].

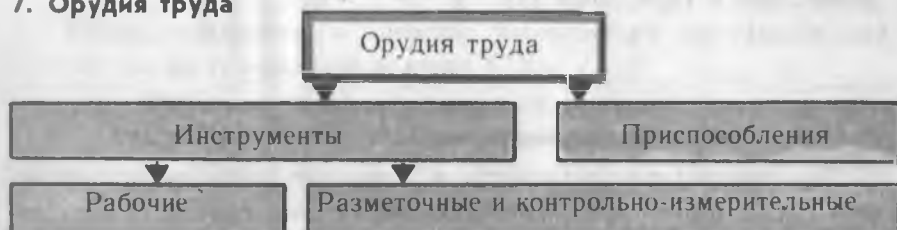
## 6. Применение конструкционных материалов [19, 25, 40, 41, 55]







## 7. Орудия труда



*Инструменты* — орудия труда, предназначенные для обработки материалов и контроля результатов работы.

*Приспособления* — устройства для облегчения работы, делающие ее более точной, безопасной. Вместе с инструментами составляют *технологическую оснастку*.

**Т** Термин «инструмент» — латинского происхождения, в переводе означает «орудие для работы». Термин «контроль» переводится с французского как «проверка».

## 8. Технологический процесс и производство

*Технологический процесс* — часть производственного процесса, содержащая действия по изменению состояния предметов труда.

*Технологическая операция* — законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.



*Рабочий прием* — совокупность нескольких рабочих движений, направленных на выполнение технологической операции.

*Рабочее движение* — часть рабочего приема, однократное перемещение руки (взятие, взмах, обхват, поворот и т. д.).

**Т** Термины «технологический», «операция» — латинского происхождения. В переводе соответственно означают «мастерство» и «действие» [3].

## 9. Технологическая документация

*Технологическая документация* — графические и текстовые документы, которые определяют технологический процесс изготовле-

ния изделия. Их виды установлены Единой системой технологической документации (ЕСТД).

Основная форма технологической документации — *технологическая карта*. В ней указаны: чертеж детали (изделия), операции и их составные части, материалы, инструменты и др.



ЕСТД в нашей стране введена в 1974 г.



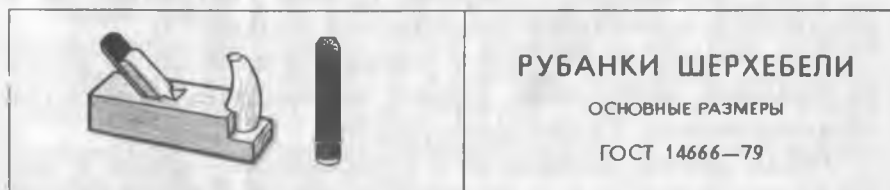
Термины «*документ*» и «*форма*» — латинского происхождения. В переводе означают соответственно «доказательство, свидетельство» и «вид, образ, облик» [24].

## 10. Стандарты

*Стандарт* — нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм и правил к объектам производства (предметам и орудиям труда, изделиям и др.). В нем содержатся требования к качеству выпускаемой продукции.

Действующая в нашей стране система стандартизации устанавливает четыре категории стандартов: *Государственные* общесоюзные (ГОСТ), *отраслевые* (ОСТ), *республиканские* (РСТ) и *стандарты предприятий* или *объединений* (СТП).

Основной стандарт в нашей стране — ГОСТ (Государственный общесоюзный стандарт). Он имеет свое название и номер. Последние цифры номера после тире означают год утверждения стандарта.



Кроме стандартов, в качестве нормативных документов действуют также *технические условия* (ТУ).



Началом введения стандартов в нашей стране явилось утверждение Советом Народных Комиссаров СССР *Комитета по стандартизации* при Совете Труда и Обороне (15.09.1925 г.) во главе с *В. В. Куйбышевым* (1888—1935).

ГОСТы разработаны на многие изделия, документы, технологии, средства безопасности труда и др. Они постоянно совершенствуются, обновляются и действуют на всей территории страны. Всю работу по стандартизации возглавляет Государственный комитет СССР по стандартам (Госстандарт СССР).



Термин «стандарт» переводится с английского как «норма, образец, мерило» [20, 25].

## 11. Организация производства

*Хозяйственный расчет* (хозрасчет) — метод планового ведения хозяйства, основанный на сравнении в денежной форме затрат и результатов труда, на возмещении расходов собственными доходами.

*Принципы хозрасчета:*

- хозяйственная самостоятельность;
- самоокупаемость (безубыточность);
- материальная ответственность;
- материальная заинтересованность;
- денежный контроль.

*Самофинансирование* — система хозяйствования, при которой предприятие покрывает все затраты за счет остающейся в его распоряжении прибыли.

*Доход предприятия* — денежные средства, полученные им в результате производственно-хозяйственной деятельности.

*Хозрасчетный доход* — часть дохода, поступающая в полное распоряжение предприятия. Служит источником оплаты труда, производственного и социального развития.

*Режим работы предприятия* — установленные порядок и продолжительность производственной деятельности. Режим бывает: *непрерывный, прерывный и сезонный.*

*Режим труда и отдыха* — чередование периодов работы и отдыха трудящихся. Различают *сменный, недельный и годовой режим.*

*Хозяйственный механизм* — совокупность форм и методов, при помощи которых осуществляется организация производства, согласованная деятельность всех его частей.



В условиях школы хозрасчет был применен впервые выдающимся советским педагогом и писателем *А. С. Макаренко* (1888—1939).



Термины «*финансирование*», «*социальный*», «*материальный*» — латинского происхождения. Слова, от которых они произошли, переводятся соответственно как «*наличность*», «*связанный с жизнью*», «*вещественный*».

## 12. Получение продукции

*Продукция* — результат трудовой деятельности, предназначенный для удовлетворения общественных и личных потребностей.

*Производительность труда* — продуктивность производства. Измеряется количеством продукции, получаемой в единицу времени, или количеством времени, затраченного на получение единицы продукции.

*Себестоимость продукции* — сумма всех денежных затрат на ее изготовление.

За счет снижения себестоимости возрастает хозрасчетный доход.



Производство продукции на предприятиях связано с добычей и переработкой сырья: нефти, газа, угля, древесины, металлов и др. А это ведет к выбросам вредных веществ в окружающую среду.

*Окружающая среда* (природа) в нашей стране охраняется законом. Верховным Советом СССР приняты и действуют Основы законодательства Союза ССР и союзных республик: *земельного* (1968), *водного* (1970), *о недрах* (1975), *лесного* (1977), а также Законы СССР об охране атмосферного воздуха, об охране и использовании животного мира (1980).

В 1991 г. образовано Министерство природопользования и охраны окружающей среды, которое руководит всей работой в стране по охране природы.

На предприятиях с вредными выбросами применяют аппараты и фильтры для улавливания пыли, сажки, стружки, ядовитых газов из воздуха, а также загрязняющих веществ из воды. Проектируются и строятся предприятия с *безотходными технологиями*.

**Т**ермин «ресурсы» произошел от французского слова, означающего в переводе «запасы», термин «*фильтр*» — от латинского, означающего — «войлок».

### 13. Профессия и специальность

*Профессия* — род трудовой деятельности человека на основе его специальных знаний, практических навыков и личного опыта. Профессия подразделяется на специальности.

*Специальность* — более узкая (специальная) область рода трудовой деятельности человека.



**Т**ермины «*профессия*» и «*специальность*» происходят от латинских слов, означающих соответственно «официально указанное занятие» и «особый, особенный, своеобразный» [9, 10, 13, 22].

## ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (ЕСКД)

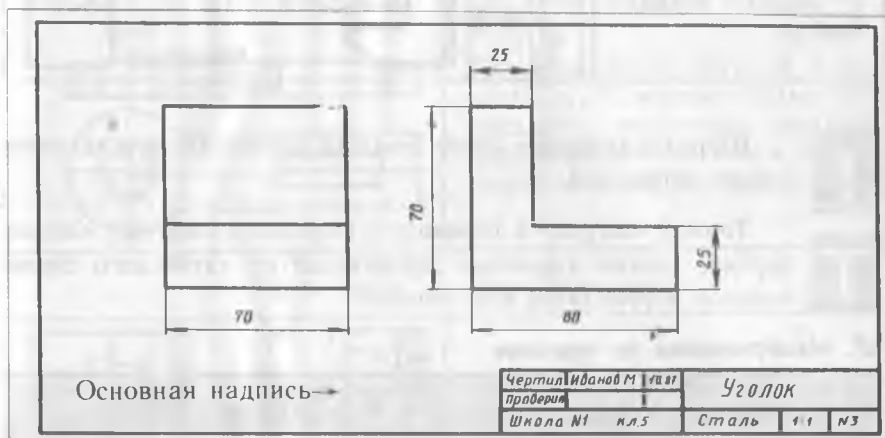
### 14. Конструкторская документация

*Конструкторская документация* — графические и текстовые документы, содержащие все сведения, необходимые для изготовления изделия (*чертеж детали, сборочный чертеж, спецификация, схема* и др.). Правила выполнения и оформления их определены стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

**!?** Метод изображения пространственных тел на плоскости разработал французский ученый Гаспар Монж (1746—1818). Стандарты ЕСКД введены с 1 января 1971 г.

## 15. Чертеж и эскиз детали

*Чертеж* содержит изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля. Выполняют чертежными инструментами, соблюдая точный масштаб. *Эскиз* — изображение детали, выполненное от руки, без соблюдения точного масштаба, с выдержанными пропорциями между частями детали.





**Т**

Термин «эскиз» в переводе с французского означает «набросок».

## 16. Линии чертежа

Наименование	Изображение	Толщина	Назначение
Сплошная толстая основная, s		от 0,5 до 1,4 мм	 Видимые контуры предмета
Штриховая		от $\frac{s}{4}$ до $\frac{s}{2}$	 Линия невидимого контура предмета
Сплошная тонкая		от $\frac{s}{4}$ до $\frac{s}{2}$	 Выносная линия Размерная линия Линия-выноска Полка линии-выноски



Штрихпунктирная тонкая	<div> <div>5...30</div> <div>5...5</div> </div>	от $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$		Центровая линия Осевая линия
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая	<div> <div>5...30</div> <div>4...6</div> </div>	от $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$		Линия сгиба Развертка




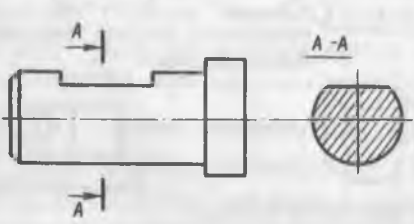
Штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами.



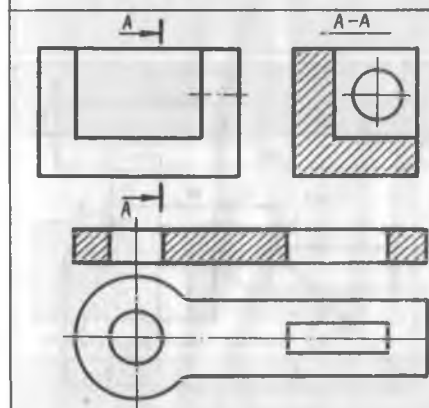
Термин «штрих» в переводе с немецкого означает «линия, черта», термин «пунктир» происходит от латинского слова, которое переводится как «точка».

## 17. Изображение на чертеже

х/м. 30.

Название, пример	Определение, оформление
<b>Виды</b>	
	<p><b>Вид</b> — изображение видимой части предмета. Вид сверху располагают строго под видом спереди, а вид слева — справа от вида спереди</p>
<b>Сечения</b>	
	<p><b>Сечение</b> — изображение фигуры, получающейся при рассечении предмета секущей плоскостью. Положение <i>секущей плоскости</i> указывают линией сечения (разомкнутая линия), наносимой вне изображения. Стрелками указывают направление взгляда. Сечения обозначают буквами и заштриховывают сплошной тонкой линией</p>

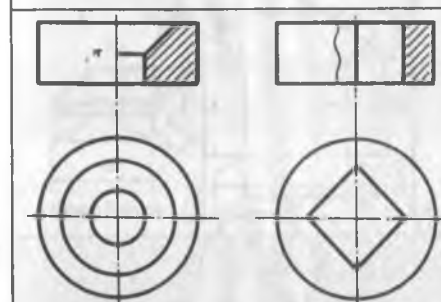
## Разрезы



*Разрез* — изображение того, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней. Разрезы обозначают буквами

При совпадении секущей плоскости с плоскостью симметрии предмета положение секущей плоскости не отмечают и разрез надписью не сопровождают

## Часть вида и часть разреза



Допускается соединять часть вида и часть разреза. *Линией разграничения* вида и разреза может быть ось симметрии (штрихпунктирная линия) или сплошная волнистая линия

## 18. Графическое обозначение материалов в сечениях

Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы	
Неметаллические материалы (пластмасса, резина и др.)	
Древесина: если нет необходимости указывать направление волокон, поперек и вдоль волокон	 



Линии штриховки проводят под углом  $45^\circ$  к линии контура изображения.





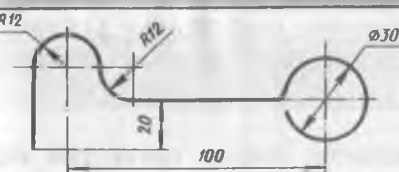

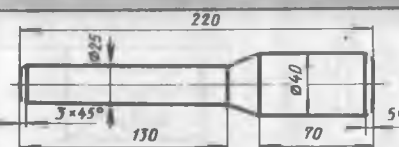
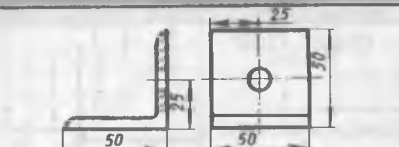
## 19. Размеры на чертеже

Правила нанесения размеров	Примеры
<p><i>Размерная линия</i> параллельна отрезку, размер которого указывают, и находится от него на расстоянии не менее 10 мм. Стрелки размерной линии упираются в выносные линии. Выносные линии выходят за концы стрелок на 1...5 мм. Ближе к изображению наносят размерную линию меньшего размера. Расстояние между параллельными размерными линиями не менее 7 мм</p> <p>Перед размером радиуса дуги помещают букву <i>R</i>. Центр дуги изображают пересечением центровых линий. Размерная линия радиуса ограничивается стрелкой со стороны дуги</p> <p>Перед размером диаметра окружности наносят знак <math>\varnothing</math></p> <p>При недостатке места размерную линию продолжают за выносные линии, стрелки наносят на внешних продолжениях размерной линии, размерные числа проставляют так, как указано на чертежах.</p>	<p>①</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>④</p>



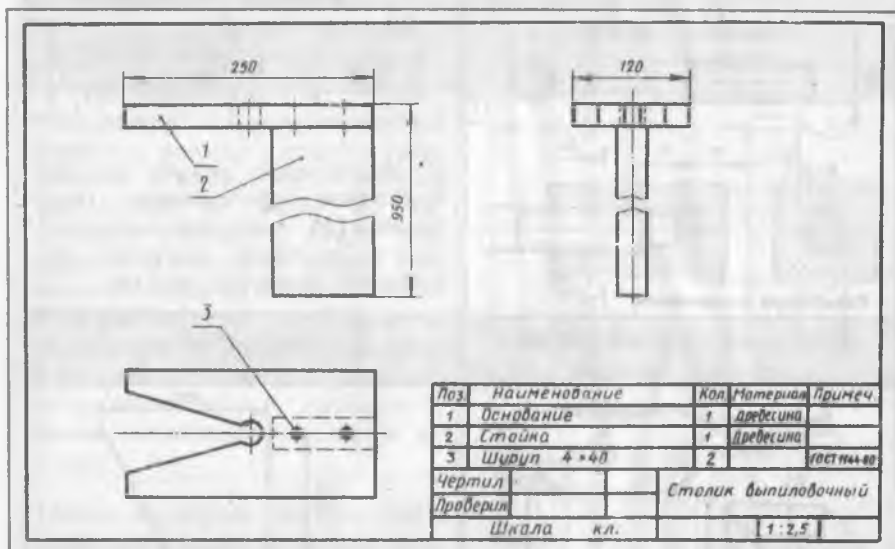
Размеры наносят только те, которые предмет имеет в натуре. Линейные размеры указывают в миллиметрах (но единицу измерения не пишут), угловые — в градусах с обозначением единицы измерения. Количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия. Размеры не повторяются.

## 20. Особенности изображения некоторых деталей на чертеже

<p align="center"><b>Детали с резьбой</b></p>	
<p align="center"><b>Стержень с резьбой</b></p>  <p align="center"><b>Резбовое соединение</b></p>	<p align="center"><b>Отверстие с резьбой</b></p>  <p>В обозначение резьбы входит буквенное обозначение типа резьбы (М — метрическая резьба) и числовое значение наружного диаметра резьбы</p>
<p align="center"><b>Деталь из тонколистового металла с гибкой</b></p>	<p align="center"><b>Плоская деталь</b></p>
<p align="center"><b>Линии сгиба</b>      <b>Развертка</b></p> <p align="center"><b>Жесть</b></p>  <p align="center"><b>Коробочка</b></p>	 <p align="center"><b>Панель</b>    <b>Фанера</b> Толщина детали указана записью <b>S10</b></p>
<p align="center"><b>Деталь из проволоки</b></p>	
 <p align="center"><b>Крючок</b> <b>Проволока Ø 2 мм и менее</b></p>	 <p align="center"><b>Скоба</b> <b>Проволока Ø более 2 мм</b></p>
<p align="center"><b>Деталь цилиндрической формы</b></p>	<p align="center"><b>Деталь из сортового проката</b></p>
 <p align="center"><b>Картофелемялка</b> <b>Древесина (береза)</b></p>	 <p align="center"><b>Опора</b> <b>Уголок 50x50x5</b></p>

## 21. Сборочный чертеж

Содержит изображение *сборочной единицы* и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля.

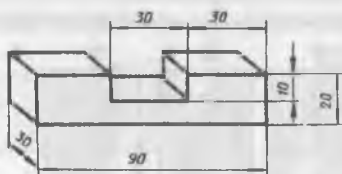


К сборочному чертежу прилагается *спецификация* — перечень деталей, входящих в сборочную единицу, и их количество. Детали в спецификации и на изображениях пронумерованы. Размеры деталей на сборочном чертеже не наносят. Показывают габаритные размеры и размеры, необходимые для крепления изделия при монтаже и присоединения к другому изделию.

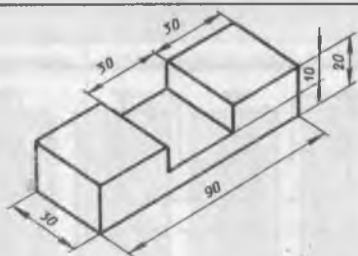
## 22. Технический рисунок

Это наглядное изображение предмета (видны сразу три его стороны), выполненное от руки с соблюдением на глаз пропорций между частями предмета. Строится по правилам аксонометрии.





Параллельно осям  $X$  и  $Z$  — натуральные размеры, оси  $Y$  — сокращенные в 2 раза



Параллельно осям  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  откладывают натуральные размеры предмета

**Т**ермины «диметрия» и «изометрия» происходят от греческих слов («ди» — «двойной», «изос» — «одинаковый» и «метрео» — «измеряю»). «Аксон» переводится с греческого как «ось», «аксонометрия» — «измерение по осям».

## 23. Точность обработки

Это соответствие размеров, формы, взаимного расположения и шероховатости участков поверхностей заданным в чертежах и предусмотренным техническими условиями изготовления изделия.

### Показатели точности обработки

Размеры готовых деталей

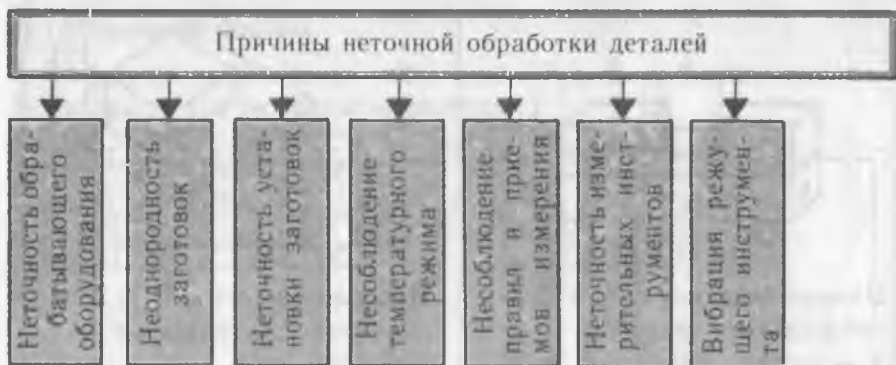
Геометрическая форма поверхностей

Взаимное расположение поверхностей и осей

Шероховатость поверхности

### Размеры деталей

Поле допуска		Верхнее предельное отклонение ( $50,03 - 50 = 0,03$ мм)
Допуск ( $50,03 - 49,98 = 0,05$ мм)		
Наименьший предельный размер ( $49,98$ мм)		Нижнее предельное отклонение ( $49,98 - 50 = -0,02$ мм)
Номинальный размер ( $50$ мм)		
	Наибольший предельный размер ( $50,03$ мм)	












Степень точности обработки определяется специальным показателем — *квалитетом*. Существует 19 квалитетов 01, 0, 1, 2, 3, 4, 5, ..., 15, 16, 17. Детали с размерами, не выходящими за пределы поля допуска, изготовлены качественно.

Верхние и нижние предельные отклонения от размеров деталей определяют по таблице в соответствии с номинальными размерами и квалитетом точности. Наименьшие и наибольшие предельные размеры и допуск высчитывают арифметически.

**Т**ермин «*квалитет*» в переводе с немецкого означает «качество, достоинство». Термины «*номинальный*», «*вибрация*» — латинского происхождения; слова, от которых они образованы, переводятся соответственно как «именной», «колебать, качать».

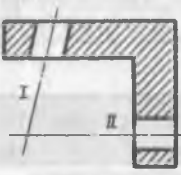
## 24. Отклонения формы изделий

Представляют собой *различия* в сравнении с установленной формой детали, с принятым размещением ее элементов.

Отклонения от правильной геометрической формы		
От плоскостности	От цилиндричности	От круглости
 вогнутость	 седлообразность	 овальность
 выпуклость	 бочкообразность	 огранка
 седловидность	 конусность	
	 изогнутость	



## Отклонения от правильного расположения поверхностей и осей

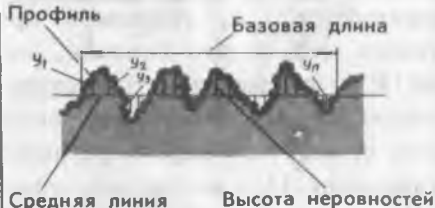
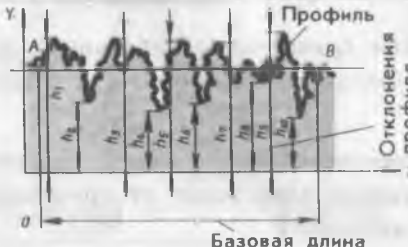
Непараллельность	Неперпендикулярность	Несоосность осей I и II
 <p>плоскостей I и II</p>  <p>плоскости I и оси II</p>	 <p>плоскостей I и II</p>  <p>осей I и II</p>	 <p>Несимметричность</p> 




Термин «цилиндр» происходит от греческого слова, означающего в переводе «катаю, вращаю», термин «овал» — от латинского, означающего «яйцо».

### 25. Шероховатость поверхности

Представляет собой совокупность мельчайших неровностей на поверхности детали.

Параметры шероховатости	
Изображение	Вид и характеристика
	<p>Среднее арифметическое отклонение профиля <math>R_a</math>. Характеризует среднюю высоту всех неровностей профиля на участке — базовой длине, которая выбирается равной 0,08; 0,25; 0,8; 2,5 или 8 мм:</p> $R_a = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n}$
	<p>Высота неровностей профиля <math>R_z</math>. Характеризует среднюю высоту десяти наибольших отклонений (неровностей) профиля на базовой длине</p>

## Обозначение шероховатости поверхности на чертежах

Общий вид знака	Форма знака в зависимости от способа обработки поверхности
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">  <p>Параметр шероховатости</p> <p>Знак</p> </div> <div> <p>Вид обработки</p> <p>Полка знака</p> <p>Базовая длина</p> <p>Обозначение направления неровностей</p> </div> </div>	<p>Вид обработки не устанавливается</p> <p>Обработка резанием</p> <p>Обработка без снятия слоя материала</p>

## Зависимость шероховатости поверхности от вида обработки

Вид обработки	Класс шероховатости	Вид обработки	Класс шероховатости
<p>Опиливание</p> 	1...3	<p>Строгание</p> 	1...8
<p>Сверление</p> 	3...6	<p>Точение</p> 	1...10
<p>Фрезерование</p> 	2...8	<p>Шлифование</p> 	6...10



Значение *параметра шероховатости*  $R_a$  указывают при обозначении на чертеже только цифрой без символа (например, 0,5), а *параметра*  $R_z$  — с символом (например,  $R_z40$ ). *Размер шероховатости* (численное значение) указывается в микрометрах (мкм). В зависимости от величины параметра шероховатости и базовой длины установлено 14 классов шероховатости поверхности (от 1 до 14). Чем выше класс шероховатости, тем лучше качество поверхности.

Шероховатость оценивают путем сравнения обработанных поверхностей с образцами. При необходимости более точной оценки применяют специальные приборы.

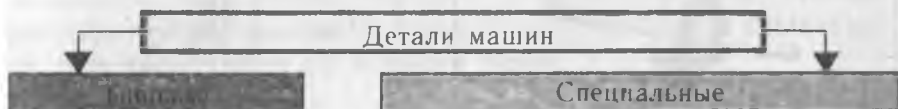


Термин «*профиль*» в переводе с французского означает «вид сбоку», термин «*параметр*» происходит от греческого слова, означающего «отмеривающий».



## 26. Типовые детали машин

*Детали машин* — отдельные составные части и их простейшие соединения в различных технических устройствах, имеющие строго определенное назначение. *Типовые детали машин* — детали, выполняющие одну и ту же роль в различных технических устройствах. На *кинематической схеме* при помощи условных обозначений изображается совокупность подвижных элементов, их связей и соединений.



Типовые детали машин и их изображение на кинематической схеме

Рисунок и название детали	Изображение на схеме
<p>Детали передач</p>	
<p>Валы и оси</p>	
<p>Опоры (подшипники скольжения)</p>	
<p>Рукоятки</p>	
<p>Крепежные детали</p>	
<p>Корпусные детали</p>	
<p>Пружины</p>	



Термин «*типовой*» происходит от греческого слова, означающего в переводе «отпечаток, форма, образец». «Кинема» в переводе с греческого означает «движение», поэтому и схема подвижных элементов получила название «*кинематической*», термин «*схема*» — в переводе с греческого — «образ, вид».

## 27. Виды соединений деталей машин

Соединение деталей машин и их изображение на кинематической схеме

Подвижное		
Неподвижное		
Шарнирное		
Резьбовое		
Шлицевое		
Шпоночные		










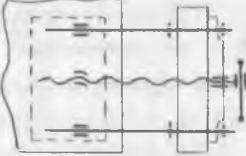
Термин «*шарнир*» в переводе с латинского означает «дверная петля». «*Шлиц*» и «*шпонка*» переводятся с немецкого соответственно как «щель, паз, разрез» и «щепка, подкладка».

## 28. Механизмы

*Механизм* — совокупность подвижно соединенных деталей (звеньев), совершающих под действием приложенных сил определенные целесообразные движения. Различают механизмы передачи движения и механизмы преобразования движения.

В каждом механизме есть ведущая и ведомая детали. Ведущая приводится в движение внешней силой (двигателем, рукой и др.), а ведомая получает движение от ведущей. Отношение частоты вращения ведущего звена механизма к частоте вращения ведомого называется передаточным числом  $u$  и выражается через отношение диаметра  $D_2$  (или числа зубьев  $z_2$ ) ведущего шкива к диаметру  $D_1$  (или числу зубьев  $z_1$ ) ведомого шкива:  $u = \frac{D_2}{D_1} = \frac{z_2}{z_1}$ .

### Механизмы и их изображение на кинематической схеме

Ременные	Зубчатые
 с плоским ремнем	 цилиндрический
 с клиновидным ремнем	 конический
 с круглым ремнем	 реечный
 Винтовой	

**Т**ермины «цилиндрический» и «конический» происходят от греческих слов, означающих в переводе соответственно «катаю, вращаю» и «острая верхушка».

## 29. Машины и их классификация

*Машина* — техническое устройство, состоящее из механизмов и преобразующее энергию, материалы или информацию.

Основные механизмы машины — двигательный, передаточный, исполнительный.


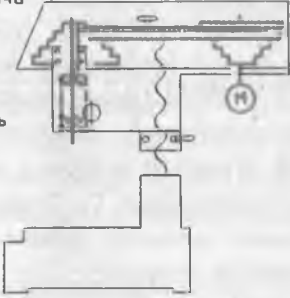

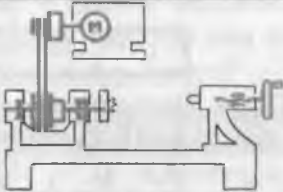

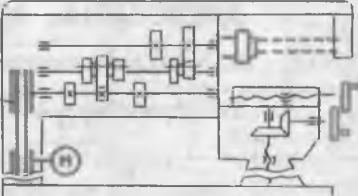
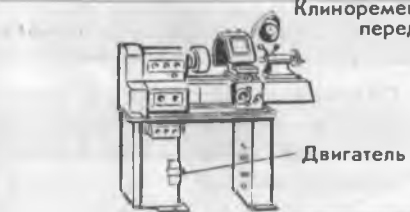
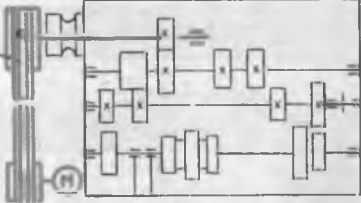


**Т**ермины «транспортный», «транспортирующий» происходят от латинского слова, означающего в переводе «переносить, перемещать, перевозить» [5, 16, 25, 41, 48].

Термины «информация» и «машина» переводятся с латинского соответственно как «разъяснение, изложение» и «сооружение». Термин «энергия» в переводе с греческого означает «деятельность».

### 30. Станки для обработки древесины и металлов

**Станок** — технологическая машина, предназначенная для изменения формы и размеров различных материалов: древесины, металлов, пластмасс и др.

Общий вид и название станка	Кинематическая схема
 <p>Клиноременная передача</p> <p>Электродвигатель</p> <p>Шпиндель</p>	
<p>Настольно-сверлильный вертикальный 2М112</p>  <p>Электродвигатель</p> <p>Шпиндель</p> <p>Плоскоременная передача</p>	
<p>Токарный по обработке древесины ТСД-120</p>  <p>Шпиндель с оправкой для фрез</p> <p>Клиноременная передача</p> <p>Электродвигатель</p>	
<p>Настольный горизонтально-фрезерный НГФ-110Ш4</p>  <p>Клиноременная передача</p> <p>Двигатель</p>	
	<p>Токарно-винторезный ТВ-6</p>



На сверлильных станках делают отверстия в мелких деталях; на токарных — вытачивают изделия и нарезают резьбу; на фрезерных — обрабатывают заготовки вращающимися фрезами.



1. Марка станка 2М112 означает, что станок относится ко второй группе («сверлильные станки»), М — конструкция его модернизирована (улучшена), 1 — для вертикального сверления, 12 — наибольший диаметр получаемых отверстий.

2. Буквы и цифры в названии станка ТСД-120 означают: Т — токарный, С — станок, Д — по обработке древесины, 120 — расстояние от оси шпинделя до станины (мм). Имеется также станок ТСД — 120М (модернизированный: с защитным ограждением, местным освещением, пылеуловителем, клиноременной передачей).

3. Буквы и цифры в названии станка НГФ—110Ш4 означают: Н — настольный, Г — горизонтальный, Ф — фрезерный, 110 — наибольший диаметр фрезы (мм), Ш — широкоуниверсальный, 4 — четвертая модель.

4. Марка станка ТВ-6 означает: Т — токарный, В — винторезный, 6 — шестая модель. Выпускается также станок ТВ-7.

5. Большой вклад в развитие конструкций металлорежущих станков внес русский механик А. К. Нартов (1680—1756).



Термин «шпиндель» происходит от немецкого слова, которое переводится как «веретено». Термин «универсальный» происходит от латинского слова, означающего в переводе «всеобщий» [1, 3, 43].



## ДРЕВЕСИНА, МЕТАЛЛЫ И ИХ ОБРАБОТКА

### МАТЕРИАЛЫ И ПОЛУФАБРИКАТЫ

#### 31. Свойства материалов и полуфабрикатов

*Свойство* — сторона предмета, которая обуславливает его различие или сходство с другими предметами и обнаруживается в его отношении к ним.

Свойства	Определение
Физические	Отличительные стороны материалов, которые проявляются при взаимодействии их с окружающей средой

Механические	Отличительные стороны материалов, которые проявляются в способности сопротивляться воздействию внешних механических усилий
Химические	Способность материалов взаимодействовать с окружающей средой при различных температурах (окисляемость, растворимость, коррозионная стойкость и др.)
Технологические	Способность материалов подвергаться обработке

**Т**ермины «физический» и «механический» происходят от греческих слов, означающих соответственно «природа» и «орудие, машина».

Термин «химический» произошел от древнелатинского слова «алхимия» (наука о веществах и их превращениях).

## 32. Физические свойства



Название	Определение
Цвет	Способность материалов вызывать определенные зрительные ощущения

<i>Блеск</i>	Способность материалов отражать свет
<i>Плотность</i>	Количество массы материала в единице объема (измеряется в $\text{кг/м}^3$ , $\text{г/см}^3$ )
<i>Теплопроводность</i>	Способность материалов передавать теплоту от более нагретых частей тела к менее нагретым
<i>Электропроводность</i>	Способность материалов проводить электрический ток
<i>Запах</i>	Свойство древесины действовать на обоняние
<i>Влажность</i>	Содержание влаги в массе древесины (измеряется в $\text{кг/м}^3$ , %)
<i>Температура плавления</i>	Тепловое состояние металлов и сплавов, при котором они из твердых становятся жидкими
<i>Тепловое расширение</i>	Увеличение размеров (объема) металлов и сплавов при нагревании
<i>Намагничиваемость</i>	Способность металлов и сплавов намагничиваться под действием магнитного поля



Очень плотная древесина у дуба, клена, березы, бука, лиственницы ( $0,56 \dots 0,61 \text{ г/см}^3$ ), низкая — у осины, ели ( $0,38 \dots 0,39 \text{ г/см}^3$ ). Чем плотнее древесина, тем меньше ворсистости она дает при обработке. Чем древесина менее плотная, тем больше она поглощает влаги.

Высокой плотностью обладают вольфрам и свинец (плотнее железа соответственно в 2,24 и 1,43 раза), низкой — магний и алюминий (плотность по сравнению с железом ниже соответственно в 4,51 и 2,91 раза). Кобальт, медь, никель плотнее железа в 1,13 раза.

Высокая теплопроводность у никеля, меди, алюминия (выше по сравнению с железом соответственно в 8,57; 7,00 и 3,42 раза), низкая — у титана, хрома, свинца (ниже, чем у железа в 3,88; 2,00 и 1,66 раза).

Запах древесины обусловлен наличием различных веществ (например, смолы и др.). Для изготовления упаковочной стружки и ящиков под пищевые продукты выбирают древесину без запаха.

**Т**ермин «температура» в переводе с латинского означает «соразмерность, нормальное состояние». Термины «магнит», «намагничиваем» происходят от греческого слова, которое переводится как «камень из Магнесии». Магнесией назывался один из древних городов в Малой Азии.

### 33. Механические свойства

Учитываются при обработке материалов и их практическом использовании. Показатели механических свойств — предел прочности при растяжении (временное сопротивление), относительное удлинение (или сужение) и др.

Показатели	Определение
<i>Временное сопротивление</i>	Отношение наибольшей нагрузки на материал к площади его поперечного сечения. Измеряется в Па или МПа (мегапаскалях). ( $1 \text{ МПа} = 10^6 \text{ Па}$ , $1 \text{ кг/мм}^2 = 9,8 \text{ МПа}$ )
<i>Относительное удлинение</i>	Отношение увеличения длины образца после разрыва (при испытаниях на растяжение) к его первоначальной длине (в %)



Свойства	Определение
<i>Прочность</i>	Способность материалов выдерживать нагрузки без разрушения
<i>Твердость</i>	Способность материалов сопротивляться проникновению других, более твердых тел
<i>Упругость</i>	Способность материалов восстанавливать первоначальную форму после прекращения действия внешних сил
<i>Вязкость</i>	Способность материалов необратимо поглощать энергию при мгновенном на них воздействии. Вязкость оценивают обычно при ударных испытаниях материалов (ударная вязкость)
<i>Хрупкость</i>	Способность металлов и сплавов разрушаться под действием ударных нагрузок. Хрупкость — свойство, обратное вязкости
<i>Пластичность</i>	Способность металлов и сплавов изменять свою форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, и оставаться в этом состоянии после прекращения действия этих сил



1. В дальневосточной тайге растет так называемая «железная береза» с очень твердой древесиной. Она и по весу напоминает железо: брошенная в воду, сразу же идет ко дну. Необычайной твердостью обладает древесина карельской березы. Не зря это дерево называют «чечеткой»: натащешься возле него, пока спилишь.

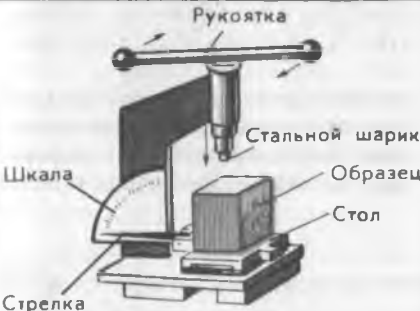
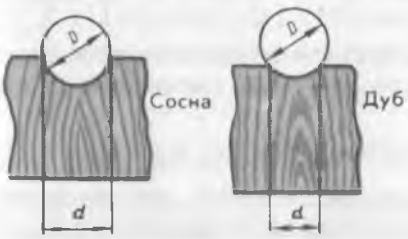
2. В Голубом зале Останкинского дворца (Москва), построенного в 1792—1798 гг., ныне Музея творчества крепостных, прекрасно сохранившиеся вкрапления карельской березы в центральном круге пола изображают лучи солнца.

3. Все глубже проникают ученые в тайны получения материалов с разнообразными механическими свойствами. Белорусскими уче-

ными получен сплав «белбор», сравнимый по твердости с одним из самых твердых природных материалов — алмазом.

**Т** Термин «упругость» впервые ввел в употребление великий русский ученый *М. В. Ломоносов* (1711—1765). Термин «пластичность» происходит от греческого слова, означающего «лепной, скульптурный».

### 34. Определение твердости материалов

Схема установки	Описание опыта
	<p>На стол прибора помещают образец материала и вращают рукоятку, вдавливая в образец стальной шарик <math>\varnothing 10</math> мм. Стрелка показывает на шкале величину нагрузки. Для всех испытываемых образцов устанавливают одинаковую нагрузку</p>
 <p><math>d</math> — диаметр отпечатка</p>	<p>Сняв образец, измеряют диаметр отпечатка. Он тем больше, чем мягче материал. Твердость образца обозначается символом <i>НВ</i></p>

**!** Описанный выше способ определения твердости получил название «способа Бринелля» по имени шведского инженера *Юхана Августа Бринелля* (1849—1925), который его разработал. Величина *НВ* (отношение нагрузки к площади поверхности отпечатка) называется числом твердости по Бринеллю.

### 35. Древесина и ее строение

*Древесина* — ткань растений, плотный материал, из которого в основном состоят корни, ствол и ветви деревьев.

Различают *хвойные* и *лиственные* древесные породы.




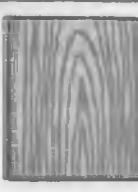
Разрезы ствола	Строение древесины
	<p>Центральная часть ствола состоит из рыхлой ткани — <i>сердцевины</i>, наружная покрыта <i>корой</i>. Между внутренней частью коры (<i>лубом</i>) и <i>заболонью</i> находится невидимый простым глазом тонкий слой клеток — <i>камбий</i>. Отложением клеток луба и древесины он «наращивает» дерево в толщину — образует <i>годичные слои</i>. Каждый слой отделяется <i>годичным кольцом</i>. Заболонь и ядро — основные элементы древесины</p>

Рисунок поверхности древесины, получаемый от разрезания древесных волокон, называется *текстурой*. Он зависит от породы дерева и направления разреза.

**Т** Термины «*камбий*» и «*текстура*» — латинского происхождения, в переводе означают соответственно «обмен» и «ткань, строение».

**!?** Ствол дерева — не что иное, как множество собранных воедино и натянутых, как струны, длинных клеток-трубок древесины. Эту особенность строения древесины использовал выдающийся советский конструктор *Н. В. Никитин* (1907—1973) при создании Останкинской телебашни в Москве (высота 533 м, масса 55 тыс. т). Ее удерживают 150 стальных канатов [18].

### 36. Хвойные породы древесины

Название, характеристика	Крона	Лист	Текстура
<p><i>Сосна</i>. Древесина красновато-желтая, имеет небольшое количество сучков. Применяется в строительстве мостов, вагонов, судов, в настилке полов и др.</p>			

<p><i>Кедр.</i> Древесина красноватая, хорошо обрабатывается. Применяется для изготовления шпал, в строительстве жилья, как материал для карандашей и др.</p>			
<p><i>Ель.</i> Древесина белая с желтоватым оттенком, сучковатая. Применяется для изготовления музыкальных инструментов, строительных деталей и др.</p>			
<p><i>Пихта.</i> Древесина желтоватая. Применяется для изготовления музыкальных инструментов, строительных деталей и др.</p>			



Древесина хвойных пород мягкая, смолистая, на поперечных срезах ее хорошо заметны границы годичных слоев.



В Театральном зале Останкинского дворца-музея творчества крепостных (Москва) пол сделан из прекрасно сохранившихся сосновых досок, как будто бы из вчера спиленных деревьев, хотя им около 200 лет [8, 21].

### 37. Листоветные породы древесины

Название, характеристика	Крона	Лист	Текстура
<p><i>Дуб.</i> Древесина коричневатосерая, твердая. Применяется для изготовления и отделки мебели, получения изделий, на которые действуют большие нагрузки: паркет, конструкции мостов, вагонов и др.</p>			
<p><i>Береза.</i> Древесина белая с буроватым оттенком, твердая. Применяется для изготовления фанеры, спортивного инвентаря, ручек для инструментов, мебели, посуды, ружейных лож и др.</p>			



<p>7</p> <p><i>Ольха.</i> Древесина белая, на воздухе быстро краснеет, мягкая. Применяется для изготовления фанеры, ящиков, как материал для художественной резьбы и др.</p>			
<p>8</p> <p><i>Липа.</i> Древесина белая с нежно-розовым оттенком, мягкая. Применяется для изготовления чертежных досок, карандашей, посуды, как материал для резьбы, точения и др.</p>			
<p>9</p> <p><i>Осина.</i> Древесина белая с зеленоватым оттенком, мягкая, легкая, склонная к загниванию. Применяется для изготовления спичек, игрушек, посуды и др.</p>			



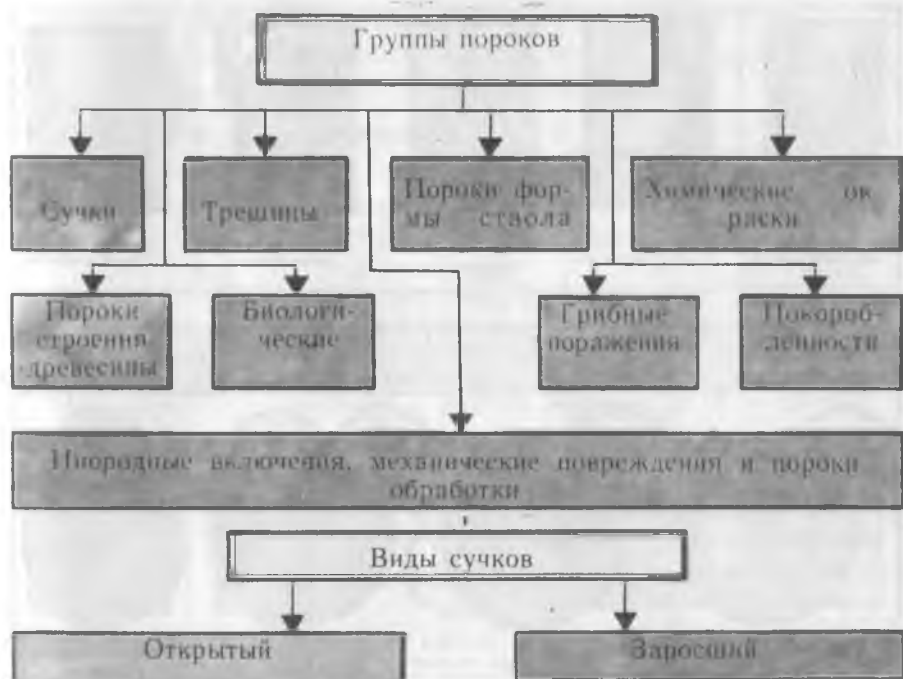
1. На поперечных срезах лиственных пород хорошо заметны *сердцевинные лучи* — узкие длинные каналы, протянувшиеся от сердцевины к коре. По ним различные клетки ствола в процессе его роста обмениваются водой и питательными веществами. По сердцевинным лучам древесина легко раскалывается, а также растрескивается при высыхании.

2. Лиственные породы подразделяются на две группы: *твердые* (дуб, береза, граб и др.) и *мягкие* (липа, осина, ольха и др.).

### 38. Группы, виды и разновидности пороков древесины

*Пороки древесины* — недостатки отдельных ее участков, снижающие качество и ограничивающие возможность использования. Различаются по группам, видам и разновидностям.

Для оценки качества древесины все ее пороки подлежат точному учету и количественному измерению. Для этого пользуются ГОСТом «Пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения» (ГОСТ 2140—81) [18].



### 39. Сучки и трещины

*Сучки* — части ветвей, заключенные в древесине ствола. Затрудняют обработку материала, вызывают затупление и повреждение инструмента.

*Трещины* — разрывы древесины вдоль волокон. Нарушают целостность древесины, снижают ее прочность.

Виды и разновидности сучков и трещин			
Открытые сучки			Заросшие сучки
			
одиночные	групповые	разветвленные	в глубине древесины



Трещины различаются также по положению в сорimente (боковые, торцовые); по глубине (несквозные, сквозные); по ширине (сомкнутые, разошедшиеся).



Заросшие сучки можно обнаружить по следам зарастания — вздутию, раневому пятну, бровке.

#### 40. Пороки формы ствола

Представляют собой различные отклонения размеров ствола (уменьшение или увеличение диаметра, искривление по длине, резкое местное утолщение и др.).



Пороки формы ствола увеличивают количество отходов при обработке древесины, затрудняют использование по назначению круглых лесоматериалов.

#### 41. Пороки строения древесины

Представляют собой различные отклонения в направлении волокон от продольной оси материалов, в изменении годичных слоев, зарастающие раны, углубления, скопления смолы и др.

Пороки строения древесины				
Нарушения в правильности расположения годичных слоев				
наклон волокон	крень	двойная сердцевина	свилеватость	завиток
Природные нарушения целостности древесины				
кармашек	глазки	пасынок	прожилки	сухобокость прорость



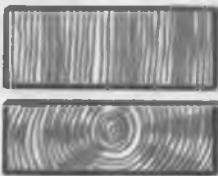
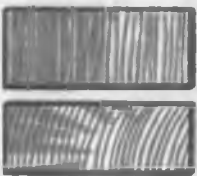
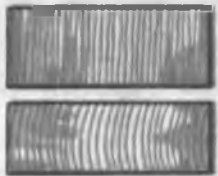
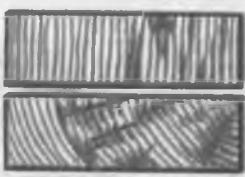

1. *Кармашки, прожилки* (заросшие следы повреждений камбия личинками мух), *глазки* (следы неразвившихся почек) портят поверхность изделий.

2. *Пасынки, сухобокость, прорости* (открытая, закрытая) нарушают однородность древесины.

#### 42. Грибные поражения



Представляют собой ненормально окрашенные участки древесины.

*Пятна, окраски и побурение* повышают водопроницаемость древесины, *гнили и дупла* делают ее технически непригодной.

Грибные поражения		
		
Ядровые пятна	Заболонные окраски	Побурение древесины
		
Гниль	Дупло	

#### 43. Биологические повреждения


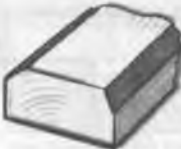
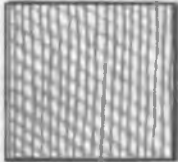
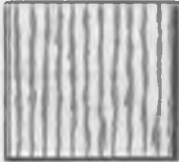
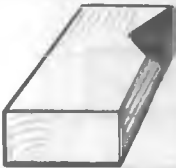
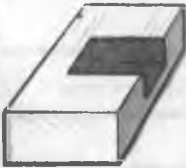

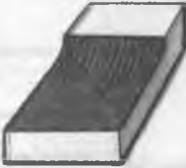
Представляют собой отверстия и ходы, возникающие в результате жизнедеятельности насекомых, паразитных растений, птиц.

Разновидности червоточин по глубине		<p>Червоточины различаются по глубине, размеру отверстия (не-крупная, крупная, сквозная).</p> <p>Биологические повреждения увеличивают количество отходов при обработке древесины.</p>
		
Поверхностная	Глубокая	

#### 44. Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки

Это участки древесины с местным повреждением.

## Виды механических повреждений и пороков обработки

			
Обугленность	Обзол	Риски	Ворсистость
			
Заруб	Запил	Скол	Выхват



По вздутиям можно определить наличие в древесине инородных включений (проволоки, гвоздей и др.). В случае их невыевления они могут быть причиной аварии.

### 45. Покоробленности

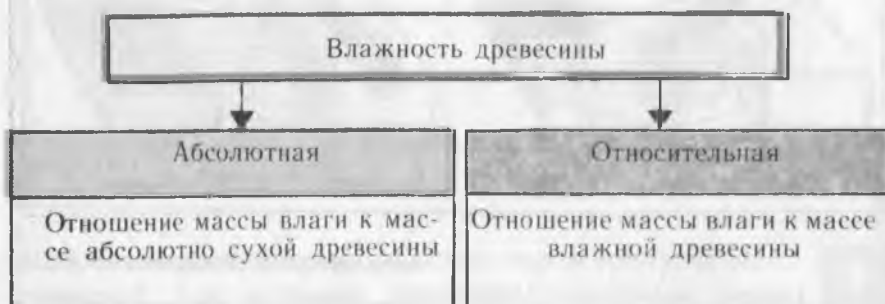
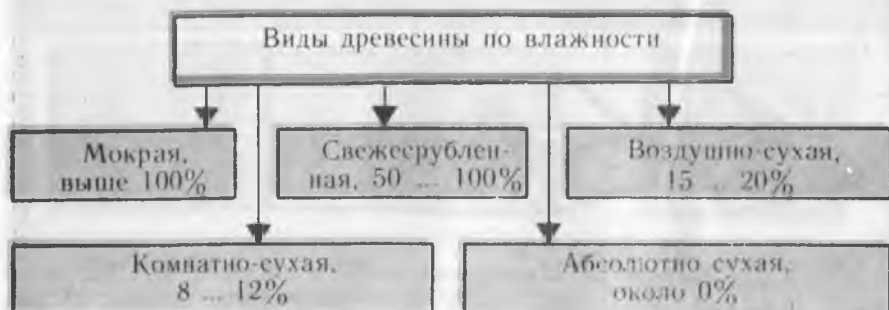
Представляют собой изменения формы материалов при выпилке, сушке или хранении.


#### Разновидности покоробленностей



Покоробленность древесины затрудняет ее обработку, часто делает ее непригодной для использования по назначению.

## 46. Влажность и сушка древесины



Определение влажности древесины	
Подготовка материала	
	<p>Следят за влажностью древесины по <i>контрольным образцам</i>, из которых вынмывают отрезки (<i>секции</i>). В секциях определяют содержание влаги</p>
Весовой способ	
Описание	
<p>Образцы взвешивают и высушивают в сушильном шкафу при температуре <math>103 \pm 2^\circ \text{C}</math> (мягкие породы — 6 ч, твердые — 10 ч). Повторное взвешивание выполняют через 2 ч. Взвешивания продолжают, пока разность между двумя последними из них будет не более 0,01 г</p>	

# Протокол определения


Порода —

Маркировка образца	Масса, г			Влажность древесины, %
	образца до высушивания	образца после высушивания	испарившейся воды	

Расчет ведут по формуле:  $W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100$ ,

где  $W$  — влажность, %;  $m_1$  — масса образца до высушивания, г;  $m_2$  — масса образца после высушивания, г

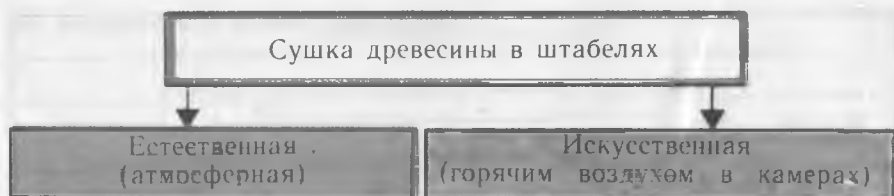
## Электрический способ

Рисунок	Описание
<p>Измерительное устройство</p> 	<p>Определяют влажность при помощи электровлагомера ЭВ-2К. Иглы датчика вставляют в древесину на всю их длину. Стрелка покажет величину влажности (в %) древесины сосны при температуре 20 °С. При определении влажности образцов из других древесных пород делают поправку по таблицам, прилагаемым к прибору</p>

Преимущество *весового метода* — высокая точность определения влажности древесины, недостаток — большие затраты времени. Достоинство *электрического метода* — быстрота получения результатов, недостаток — сравнительно невысокая точность: ошибка в интервале измерений до 30% влажности не превышает 1,5%; свыше 30% — 10%.

Электровлагомер ЭВ-2К позволяет измерять влажность древесины в пределах 7 ... 60%.





*Естественная сушка древесины проводится до воздушно-сухого состояния, искусственная — до получения нужной влажности.*

**ПБ**

- 1 Открывая и закрывая дверцу разогретого сушильного шкафа, стоять надо сбоку от него, чтобы горячий воздух не попал в лицо.
- 2 Образцы древесины следует помещать в сушильный шкаф и вынимать из него при помощи специальных щипцов.
- 3 При включенном электровлагомере нельзя дотрагиваться руками до игольчатого зонда (датчика), а также до влажных образцов древесины.
- 4 При измерении влажности образца работающий должен стоять на резиновом коврике.
- 5 Нельзя разбирать или пытаться чинить электровлагомер. При его неисправности надо немедленно сообщить об этом учителю.

**Т**

Термин «зонд» в переводе с французского означает «небольшая палочка, щуп». Термин «штабель» — немецкого происхождения, в переводе означает «складочное место».

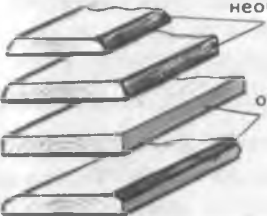
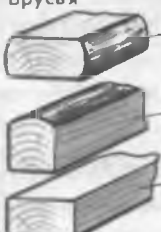
#### 47. Лесоматериалы

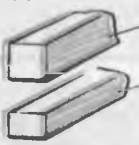
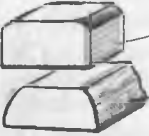

Это материалы из спиленных деревьев и их частей.





Виды пиломатериалов	Определение
<p>Хлыст</p> 	<p>Спиленный и очищенный от ветвей и сучьев ствол дерева. <i>Раскряжевка</i> — разделение хлыстов на части</p>
<p>Бревно</p> 	<p>Отрезок хлыста, предназначенный для получения пиломатериалов или использования в круглом виде</p>
<p>Кряж</p> 	<p>Отрезок хлыста, предназначенный для выработки специальных видов продукции (фанеры, лыж, клепки и др.)</p>
<p>Чурак</p> 	<p>Отрезки кряжа, длина которых соответствует размерам, необходимым для обработки на станках</p>

#### 48. Пиломатериалы

Виды пиломатериалов	
Название и рисунок	Описание, применение
<p>Доски</p>  <p>необрезные</p> <p>обрезные</p>	<p>Имеют толщину до 100 мм и ширину более двойной толщины. В зависимости от места выпиливания из бревна бывают <i>сердцевинные</i>, <i>центральные</i> и <i>боковые</i>. Используются для настилки полов, изготовления дверей, перегородок и др.</p>
<p>Брусья</p>  <p>двухкантный</p> <p>трехкантный</p> <p>четырекантный</p>	<p>Имеют толщину и ширину свыше 100 мм. Используются для изготовления досок, строганого шпона, в качестве опор и др.</p>

<p><b>Бруски</b></p>  <p>квадратный прямоугольный</p>	<p>Имеют толщину до 100 мм и ширину не более двойной толщины. Применяются для изготовления оконных переплетов, в качестве заготовок для работы в мастерских и др.</p>
<p><b>Шпалы</b></p>  <p>обрезная необрезная</p>	<p>Имеют вид бруса с крупным поперечным сечением. Используются для укладки под рельсы железных дорог</p>
<p><b>Обапол</b></p>  <p>горбыльный дощатый</p>	<p>Боковые части бревна, оставшиеся после его продольной распиловки. Используется для временных ограждений, навесов и др.</p>

Способы получения пиломатериалов	
Название и рисунок	Описание
<p><b>Вразвал</b></p> 	<p>За один проход пил бревно распиливают на необрезные доски и обапол. Можно получить также шпалы и двухкантные брусья</p>
<p><b>С брусковкой</b></p> 	<p>Пиломатериалы получают за два прохода пил: сначала брус и необрезные доски с обаполем, затем из бруса обрезные доски или бруски, а также обапол</p>

Бревна распиливают на лесопильных рамах (лесорамах) с набором вертикально поставленных пил (до 14 шт.). Толщина бревна может быть до 520 мм.



Пласть доски или бруска, на которой меньше или совсем нет трещин и сучков, называется лучшей (ее обозначают знаком ~), а противоположная ей — худшей по качеству.

При изготовлении изделий в мастерских для наружных сторон используйте лучшую пласть.

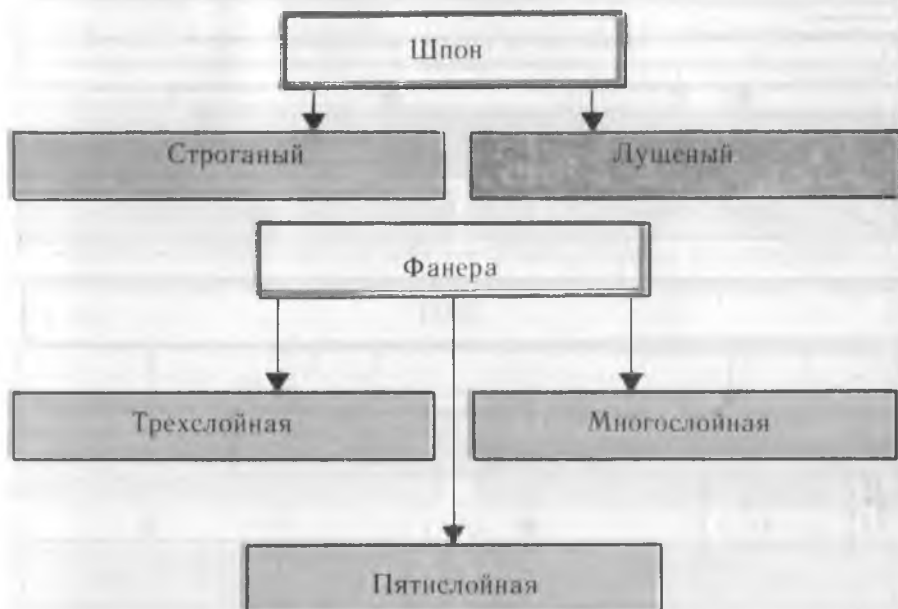


В нашей стране распиловку бревен на доски начали производить свыше 250 лет тому назад на пильных мельницах — водяных и ветряных.

## 49. Шпон и фанера

*Шпон* — древесный материал в виде тонких листов, срезанных с брусьев или чураков. В зависимости от способа срезания (строгание, лущение) шпон подразделяют на строганый и лущёный.

*Фанера* — слоистый древесный материал из склеенных между собой листов лущёного шпона с взаимно перпендикулярным расположением волокон древесины каждого листа.



Толщина *строганого* шпона 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 мм; *лущеного* — 0,35; 0,55; 0,75; 0,95; 1,15; 1,50 ... 4,00 мм (с постепенным повышением на 0,25 мм).

По длине листы *фанеры* бывают 1220 ... 2440 мм; по ширине — 725 ... 1515 мм, по толщине — 1,5 ... 18 мм.



В настоящее время выпускают также *волнистый* шпон. Лезвие строгального или лущильного ножа для его получения имеет волнистый профиль.

Основная порода древесины для изготовления фанеры — береза.

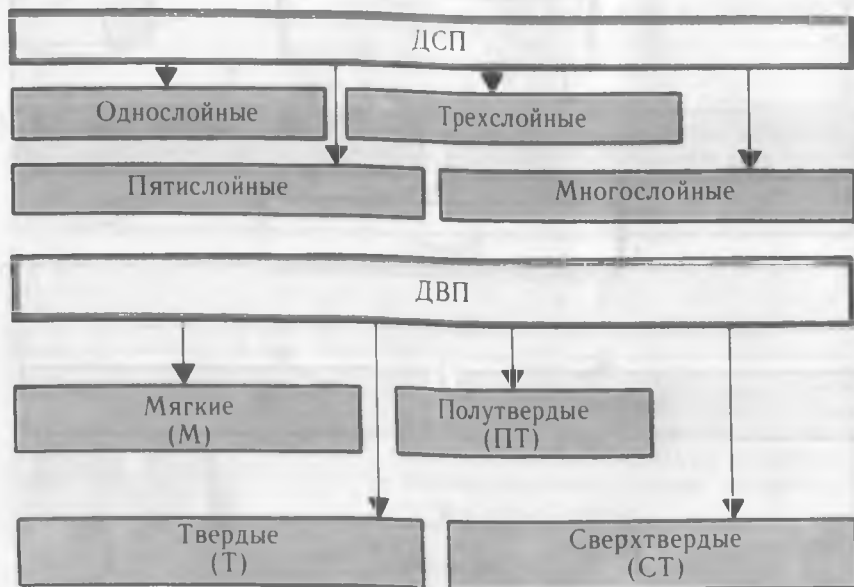


Термин «*шпон*» происходит от немецкого слова, означающего в переводе «щепка, подкладка». Термин «*фанера*» происходит от французского слова, означающего в переводе «накладывать».

## 50. Древесностружечные и древесноволокнистые плиты

*Древесностружечные плиты (ДСП)* — листовые древесные материалы, полученные путем горячего прессования частиц древесины со связующим веществом.

*Древесноволокнистые плиты (ДВП)* — листовые древесные материалы, полученные путем горячего прессования частиц древесины с добавками, измельченными до состояния волокон.



190

ДСП выпускают толщиной 10 ... 26 мм, длиной 2440 ... 5500 мм, шириной 1220 ... 2440 мм. Их облицовывают строганым и лущеным шпоном, текстурной бумагой, что придает им красивый внешний вид. ДВП выпускают длиной 1200 ... 5500 мм, шириной 1000 ... 2140 мм, толщиной 2,5 ... 25 мм.



По прочности ДСП приближаются к древесине хвойных пород. 1 тыс. м<sup>3</sup> отходов из древесины, потраченных на изготовление древесных плит, заменяет 4 тыс. м<sup>3</sup> пиломатериалов. Это позволяет сократить площадь вырубаемых лесов примерно на 30 га.

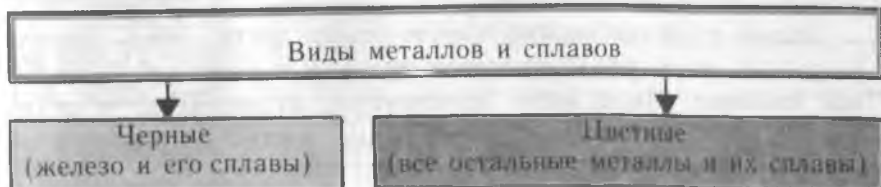


Термин «плита» — греческого происхождения. Так называли в Древней Греции нижнюю часть, прямоугольную опору колонны, столба.

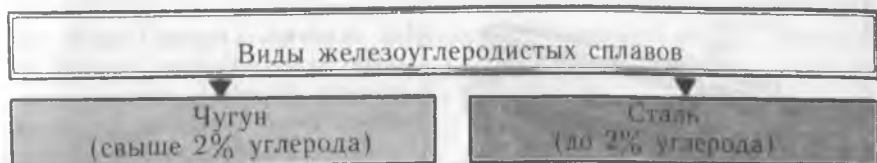
## 51. Металлы и сплавы

**Металлы** — материалы, обладающие высокой теплопроводностью, электрической проводимостью, блеском, ковкостью и другими характерными свойствами.

**Сплавы** — сложные вещества, являющиеся сочетанием какого-либо простого металла (основы сплава) с другими металлами или неметаллами.



**Железоуглеродистые сплавы** — сплавы железа с углеродом и некоторыми другими элементами (марганцем, фосфором, серой и т. п.).



Чугун выплавляют из руды в доменных печах, а сталь — из чугуна в металлургических печах разных конструкций.



Углерод в чугуне может находиться в химическом соединении с железом или в свободном состоянии — в виде частиц графита: пластинок, зерен, хлопьев или шариков.



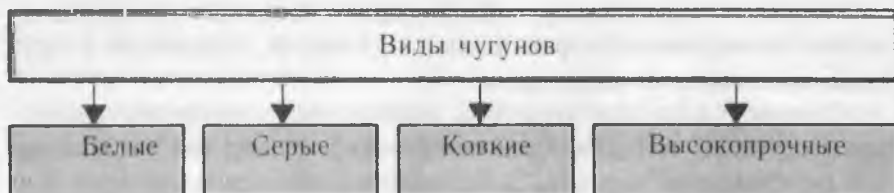
Термин «металл» происходит от греческого слова «металлон», которое в свою очередь родилось из латинского «металлум». В переводе означает «шахта, руда, рудник».

Одно из значений термина «сталь» в немецком языке переводится как «резец». Это говорит об использовании стали для резания материалов.



В глубокой древности люди познакомились с железом, которое содержалось в метеоритах. Египтяне называли этот металл небесным, а греки и жители Северного Кавказа — звездным. Метеоритное железо вначале ценилось гораздо выше золота. Железные украшения носили в то время самые знатные и богатые люди [6].

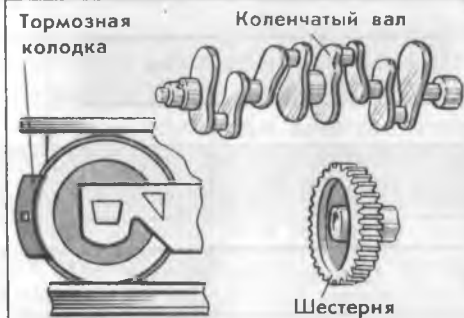
## 52. Чугуны



Белый чугун на изломе матово-белого цвета, очень твердый и хрупкий, плохо обрабатывается резанием и имеет низкие литейные свойства. Чаще всего используется на переделку в сталь, поэтому его также называют переделным, часть идет на получение ковкого чугуна.

Серый чугун	
Применение	Характеристика
 <p>Станина</p> <p>Шкив</p> <p>Блок</p> <p>Корпус мясорубки</p>	<p>На изломе — серый цвет. Он мягче белого чугуна, хрупок, но хорошо обрабатывается резанием. Имеет высокие литейные свойства и используется для получения отливок, поэтому его также называют литейным</p>
Ковкий чугун	
 <p>Картер заднего моста автомобиля</p> <p>Ступица колеса</p>	<p>Название «ковкий» условное, т. к. этот чугун практически не куется. Получают его путем отжига из белого чугуна. Он обладает повышенной прочностью, вязкостью, но невысокой пластичностью</p>

## Высокопрочный чугун



Получают из серого чугуна введением в него в жидком состоянии специальных добавок. Он прочнее серого чугуна и труднее обрабатывается



Чугуны маркируются буквами и цифрами, например: СЧ 15, КЧ 35-10, ВЧ 50-7. Буквы обозначают: СЧ — серый чугун, КЧ — ковкий чугун, ВЧ — высокопрочный чугун; первое число после букв — временное сопротивление ( $\text{МПа} \cdot 10^{-1}$ ), второе число — относительное удлинение (%).

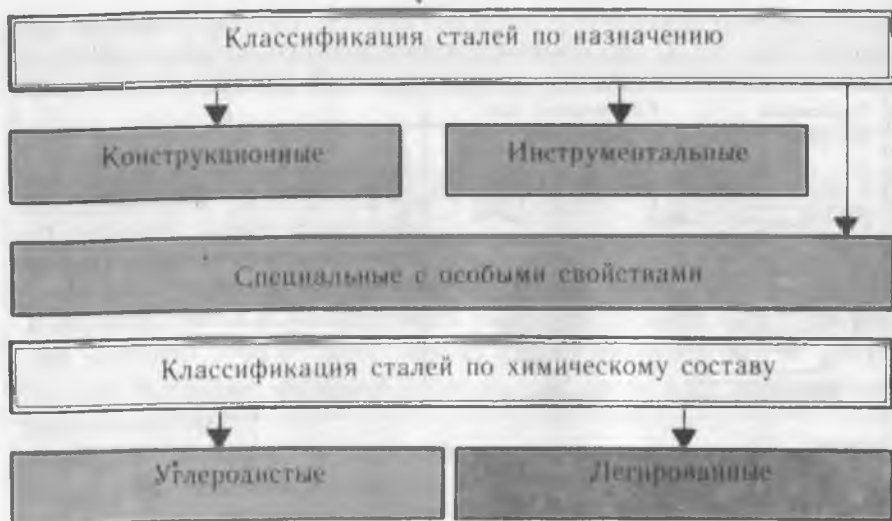


Слово «марка» в переводе с немецкого языка означает «отметка», т. е. знак, условное обозначение и т. п.

## 53. Стали

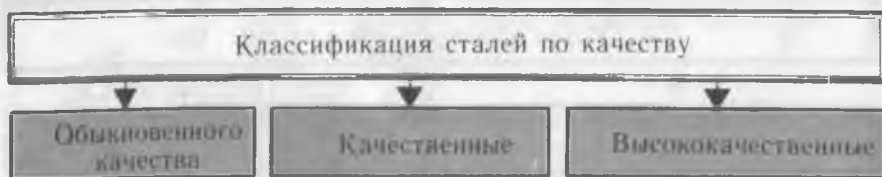






*Углеродистые стали* — сплавы железа с углеродом (до 2%), в состав которых входят обычные примеси: кремний, марганец, сера, фосфор и др.

*Легированные стали* — сплавы, в состав которых, кроме железа, углерода (до 2%) и обычных примесей, входят легирующие элементы (хром, никель, вольфрам и др.).



Основной показатель качества стали — наличие в ней вредных примесей: серы, фосфора, кислорода, азота и др. Чем меньше в стали вредных примесей, тем выше ее качество.

1. Конвертерную сталь получают в конвертерах — стальных сосудах грушевидной формы. Бессемеровский процесс разработал в 1855—1856 гг. английский изобретатель *Генри Бессемер* (1813—1898), томасовский — в 1878 г. английский металлург *Сидни Джилкрист Томас* (1850—1885).

2. Мартеновскую сталь получают в мартеновских печах. Способ предложил в 1864 г. французский металлург *Пьер Мартен* (1824—1915).

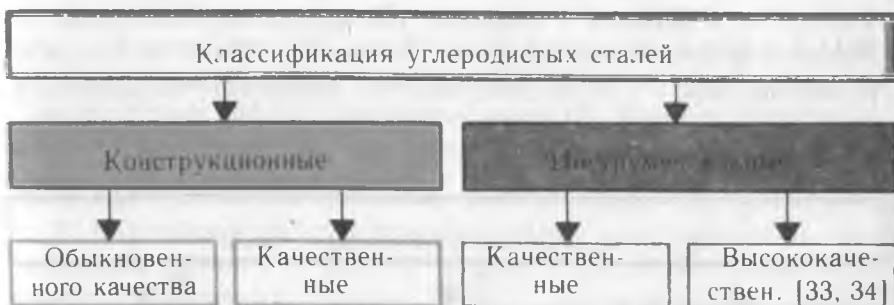
3. Электросталь выплавляют в электропечах. Это наиболее совершенный способ получения стали. Его предложил в 1802 г. русский физик и электротехник *В. В. Петров* (1761—1834).

4. Первый электросталеплавильный завод по выплавке стали, получению сортового проката и металлокорда из металлолома был построен в нашей стране в 1984 г. в г. Жлобине Белорусской ССР.

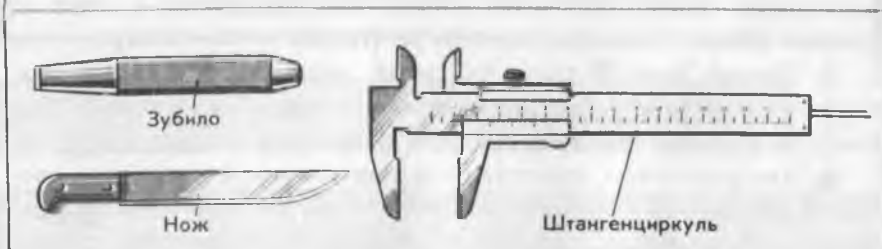
5. Для улучшения качества металлов используют новейшие специальные способы электрометаллургии: электрошлаковый и вакуумно-дуговой переплав, электронно-лучевую и плазменную плавки. Первые в мире печи электрошлакового переплава были созданы под руководством советского ученого *Б. Е. Патона*, который является одним из создателей космической технологии металлов.

Термин «конвертер» происходит от латинского слова «конвертере», означающего «превращать».

## 54. Углеродистые стали



## Режущие и измерительные инструменты

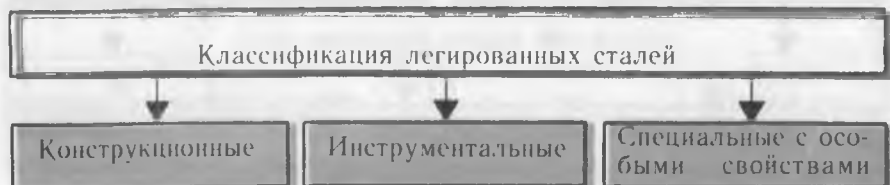





1. Конструкционные стали обыкновенного качества маркируются буквами и цифрами, например: Ст3. Буквы Ст обозначают «сталь», цифры указывают условный номер марки стали.

2. Конструкционные качественные стали маркируются цифрами, указывающими содержание углерода в сотых долях процента. Например «сталь 45» — сталь, содержащая 0,45% углерода.

3. Инструментальные качественные и высококачественные стали маркируются буквами и цифрами, указывающими содержание углерода в десятых долях процента. Например, У7 и У7А. У — углеродистая сталь, 7 — 0,7% углерода, А — высококачественная сталь.

## 55. Легированные стали



Применение легированных сталей		
Конструкционные	Инструментальные	Специальные
<p>Ответственные детали машин и металлические конструкции</p>  <p>Рессора</p>	<p>Инструменты с высокими эксплуатационными качествами</p> <p><b>износостойкие</b></p>  <p>Метчик</p>	<p>Детали машин с особыми свойствами</p> <p><b>жаростойкие</b></p>  <p>Клапан двигателя</p>



1. Легированные стали маркируются сочетанием цифр и букв. Цифры, стоящие в начале марки, указывают среднее содержание углерода в десятых (инструментальные стали) или сотых (конструкционные стали) долях процента. Если цифры отсутствуют, то содержание углерода 1% и выше.

2. Легирующие сталь элементы обозначаются в марке буквами русского алфавита: хром — Х, никель — Н, вольфрам — В, марганец — Г, молибден — М, ванадий — Ф, алюминий — Ю и т. д. Цифры после букв — среднее процентное содержание этих элементов. При отсутствии цифр их содержание около 1%. Пример: 20Х2Н4А — конструкционная сталь, содержащая 0,20% углерода, хрома 2%, никеля 4%, высококачественная.

3. Важнейшая инструментальная сталь — быстрорежущая, обозначаемая буквой Р с цифрой. Цифра — содержание в ней вольфрама в процентах. Пример: Р6М5 — быстрорежущая сталь с содержанием вольфрама 6%, молибдена 5%.



Начало производству легированной стали в России положил известный русский металлург *П. П. Аносов* (1799—1851). Ему удалось проникнуть в тайну кузнецов Древнего Востока — найти секрет изготовления булатной стали, узорчатого сплава с необычайно высокой твердостью и упругостью.



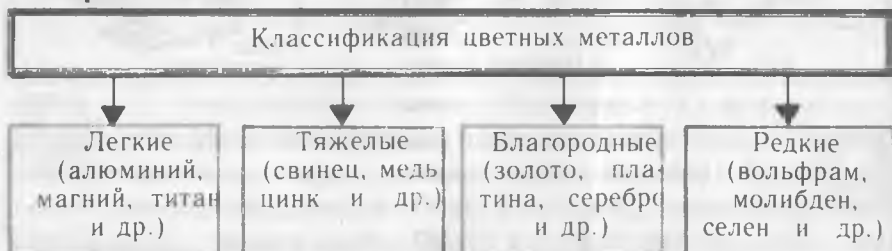
Термин «легирование» произошел от немецкого слова, означающего «сплавлять», а оно, в свою очередь, было образовано от латинского, означающего «связываю, соединяю». Термин «булат» произошел от персидского «пулад» — сталь.

Термин «хром» образован от греческого слова, означающего «цвет», так как вещества, из которых его получали, обладали яркой окраской.








Термином «*никель*» называли металл по имени злого духа Никеля, который, как считали мастера-металлурги, своими проделками затруднял выплавку меди из минералов.

Термин «*ванадий*» произошел от имени древнескандинавской богини красоты Ванадис, так как этот металл образует соли красивого цвета [6, 12].

## 56. Цветные металлы. Алюминий



Из цветных металлов в чистом виде и в виде сплавов широко используются алюминий, медь, магний, свинец, цинк, титан и др.

Применение алюминия	Характеристика
<p><b>В электротехнической промышленности</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>Провод</span> <span>Кабель</span> </div>	<p>Легкий металл серебристо-белого цвета с температурой плавления <math>660^{\circ}\text{C}</math>. Обозначается символом <math>\text{Al}</math>. Обладает высокой электро- и теплопроводностью, коррозионной стойкостью. Широко используется как в чистом виде, так и в виде сплавов, которые бывают: <i>литейные</i> — для получения литых заготовок и <i>деформируемые</i> — обрабатываемые давлением (прокаткой, ковкой и т. д.). Наибольшее применение из литейных сплавов получил силумин (сплав алюминия с кремнием), а из деформируемых — дюралюмин (сплав алюминия с медью, магнием и марганцем).</p>
<p><b>В химической промышленности</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>Центробежный насос</span> <span>Электро-двигатель</span> <span>Резервуар</span> </div>	
<p><b>В приборостроении</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>Манометр</span> <span>Амперметр</span> </div>	
<p><b>В самолетостроении</b></p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	



Термин «алюминий» происходит от латинского слова, означающего «квасцы». Так называют двойные соли алюминия и калия, применяющиеся при дублении кож.

Термин «дюралюминий» (дюралюмин, дюраль) образован из названия немецкого города Дюрен, где впервые начали производить этот сплав, и слова «алюминий».

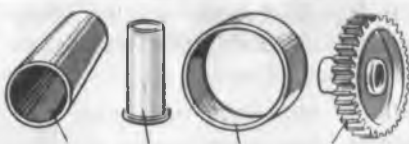
## 57. Медь и медные сплавы

Применение меди	Характеристика
<p><b>В электротехнической промышленности</b></p>  <p>Катушка электромагнита Двигатель электродрели</p>	<p>Розово-красный металл с температурой плавления 1083 °С. Обладает высокой электро- и теплопроводностью, пластичностью и коррозионной стойкостью. Около 30% меди идет на получение различных сплавов, широко применяемых в технике</p>
<p><b>В химическом машиностроении и теплотехнике</b></p>  <p>Кожухотрубчатый теплообменник Двухтрубчатый теплообменник</p>	

### Виды медных сплавов

Латуни  
(сплавы меди с цинком)

Бронзы  
(сплавы меди с другими элементами, кроме цинка)

Применение латуней	Характеристика
<p><b>В машино- и судостроении</b></p>  <p>Труба Гильза Втулка Шестерня</p>	<p>Обладают всеми положительными свойствами меди (высокой электро- и теплопроводностью, коррозионной стойкостью, пластичностью и др.), более высокой прочностью.</p>



Латуни легко обрабатываются резанием, имеют хорошие литейные свойства, дешевле меди

Применение бронз	Характеристика
<p>Ответственные детали машин</p>	<p>Имеют хорошие литейные и антифрикционные свойства, высокую прочность и твердость, коррозионную стойкость и хорошо обрабатываются резанием. При малом содержании легирующих элементов обрабатываются давлением</p>

**Т** 1. Медь как химический элемент обозначается символом  $\text{Cu}$ , образованным от латинского названия меди — «купрум». Оно созвучно немецкому названию меди — «купфер» и названию минерала — купферникель. 2. «Антифрикционный» — от греческого «анти» — против- и латинского слова «фриктио» — трение.

## 58. Цинк и олово

Применение цинка	Характеристика
<p>Для защиты от коррозии</p>	<p>Металл синевато-белого цвета с температурой плавления <math>420^\circ\text{C}</math>. Изготавливается в виде специальных чушек и блоков. Используется в чистом виде или в виде сплавов.</p> <p>Иногда добывают его из красной цинковой руды — <i>цинкита</i></p>
<p>Для получения медных сплавов</p> <p>Медь + Цинк = Латунь</p>	
<p>Для изготовления изделий</p>	
<p>Для паяния</p>	

Применение олова	Характеристика
<div data-bbox="93 135 221 159" data-label="Text">Для паяния</div> <div data-bbox="322 135 470 159" data-label="Text">Для лужения</div> <div data-bbox="59 172 141 196" data-label="Text">Припой</div> <div data-bbox="226 172 324 196" data-label="Text">Паяльник</div> <div data-bbox="64 271 155 295" data-label="Text">Изделие</div> <div data-bbox="329 271 395 295" data-label="Text">Жесть</div> <div data-bbox="153 306 414 330" data-label="Text">Для получения сплавов</div>	<p>Серебристо-белый металл с температурой плавления 232 °С. Используется главным образом в виде сплавов с другими элементами для получения <i>припоя</i>, белой жести (<i>лужение</i>), оловянных бронз (для деталей машин — шестерен, втулок и др.), подшипниковых сплавов (бabbitов), различных изделий (труб, прутков, проволоки, фольги)</p>
<div data-bbox="110 373 231 507" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="64 507 168 531" data-label="Text">Шестерня</div> <div data-bbox="329 373 470 507" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="248 499 346 523" data-label="Text">Вкладыш</div>	

## 59. Титан

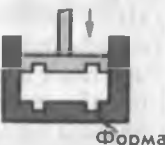

Применение титана	Характеристика
<div data-bbox="206 702 364 726" data-label="Text">В чистом виде</div> <div data-bbox="70 766 494 997" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="70 973 133 997" data-label="Text">Труба</div> <div data-bbox="143 973 223 997" data-label="Text">Пруток</div> <div data-bbox="414 845 462 869" data-label="Text">Лист</div> <div data-bbox="303 973 420 997" data-label="Text">Проволока</div>	<p>Металл серебристо-белого цвета с температурой плавления 1665 °С. Легкий, прочный и устойчивый к агрессивным средам. Используется в чистом виде или в виде сплавов с алюминием, вольфрамом, молибденом, хромом и другими элементами. Сплавы обладают высокой механической и коррозионной стойкостью при высоких и низких температурах</p>
<div data-bbox="185 1024 356 1048" data-label="Text">В виде сплавов</div> <div data-bbox="64 1061 473 1316" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="64 1061 154 1085" data-label="Text">Корабль</div> <div data-bbox="70 1189 164 1212" data-label="Text">Самолет</div> <div data-bbox="143 1300 377 1324" data-label="Text">Космический корабль</div>	

**Т**

Как стойкий, твердый и пластичный металл, *титан* получил свое название по имени детей неба и земли — Титанов (в древнегреческой мифологии), не побоявшихся вступить в борьбу с Зевсом за обладание небом.

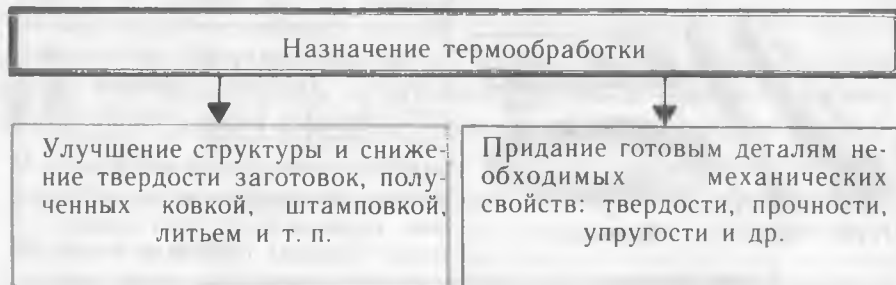


## 60. Порошковая металлургия

Последовательность операций	Характеристика
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1. Дробление</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2. Формование</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>3. Спекание</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>4. Термообработка</p>  </div> </div>	<p>Один из наиболее перспективных методов получения изделий из порошков черных и цветных металлов или их сплавов. Состоит из ряда операций. Преимущества: можно изготовить изделия сложной формы без последующей обработки резанием</p>

## 61. Термическая обработка

Это процесс изменения внутреннего строения (структуры) металла путем нагрева, выдержки и последующего охлаждения с целью получения необходимых свойств.



*Режим термообработки* — совокупность условий: температуры и продолжительности нагрева, температуры и продолжительности выдержки, скорости охлаждения.

Вид термообработки	Определение
<p><i>Закалка</i></p>	<p>Нагрев стали чуть выше 723 °С, выдержка при этой температуре, а затем быстрое охлаждение в воде, масле, растворах солей и др.</p>

<i>Отпуск</i>	Нагрев стали до определенной температуры ниже 723 °С, выдержка при этой температуре, а затем охлаждение в воде, масле или другой среде
<i>Отжиг</i>	Нагрев стали до определенной температуры, выдержка при этой температуре, а затем медленное охлаждение вместе с печью
<i>Нормализация</i>	Нагрев стали до определенной температуры выше 723 °С, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение на воздухе



Температуры нагрева и выдержки определяют по специальным диаграммам или таблицам в зависимости от процентного содержания углерода и стали.



Термин «*термообработка*» имеет в основе своего происхождения греческое слово «терме» — жар, тепло: «обработка с нагревом». Термин «*нормализация*» происходит от французского слова, означающего «упорядочение». При нормализации структура стали как бы приходит в порядок.



Основы термической обработки черных металлов разработал *П. П. Аносов*. Важный вклад в это дело внес русский ученый в области металлургии, металловедения и термообработки *Д. К. Чернов* (1839—1921). Он открыл так называемые критические точки нагревания, т. е. температуры, при которых происходит изменение структуры стали при нагреве и охлаждении ее в твердом виде. Эти точки получили название «точек Чернова» [47].

## 62. Тонколистовой металл

Металл в виде тонких стальных листов толщиной менее 2 мм считают тонколистовым. Его получают на листопрокатных станах.



Жесть  
(толщина меньше 0,5 мм)

Черная  
(без покрытия)

Белая  
(покрыта с двух сторон оловом)

Примеры изделий из жести



Канистра



Банка



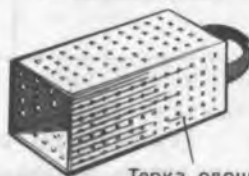
Игрушка



Консервная банка



Формочка



Терка овощная

Кровельная сталь  
(толщина 0,5 ... 0,8 мм)

Обыкновенная

Оцинкованная

Примеры изделий из кровельной стали



Крыша



Ведро



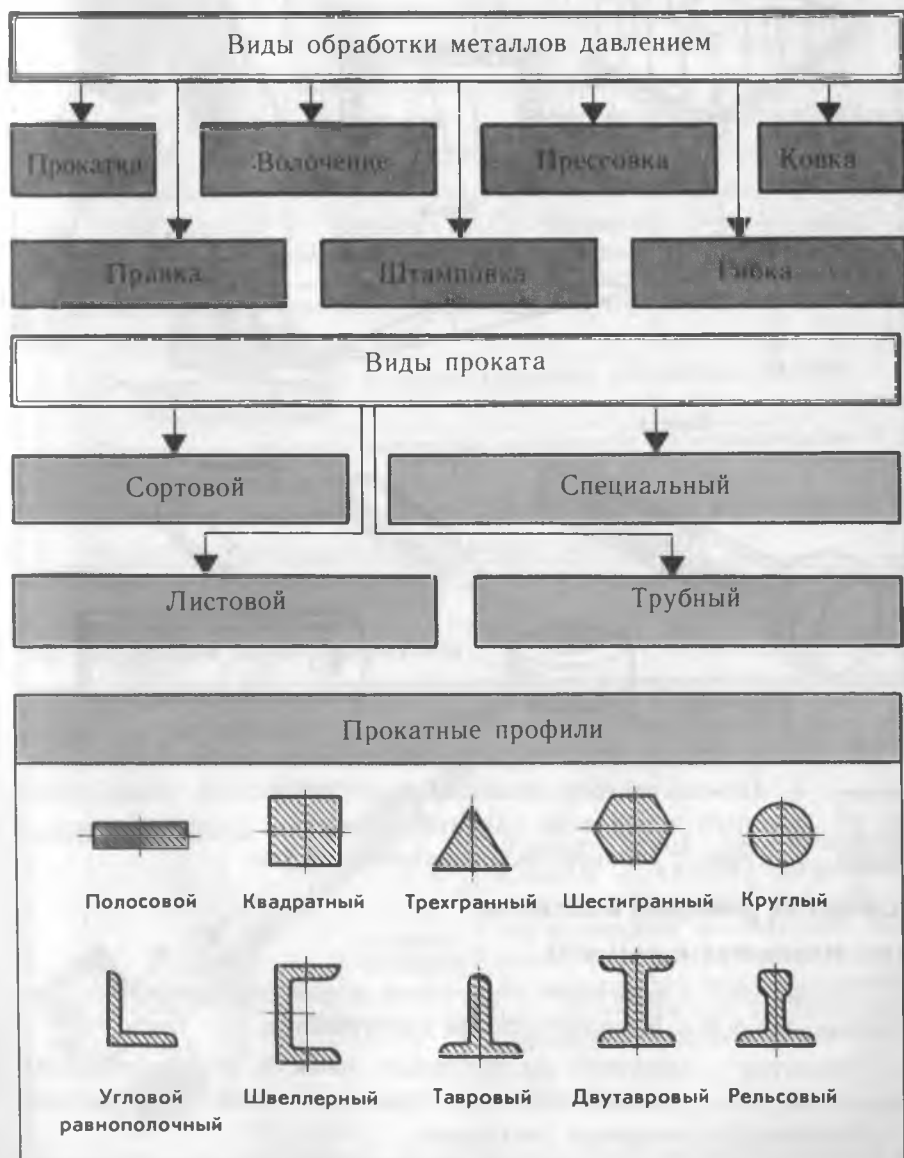
Корыто

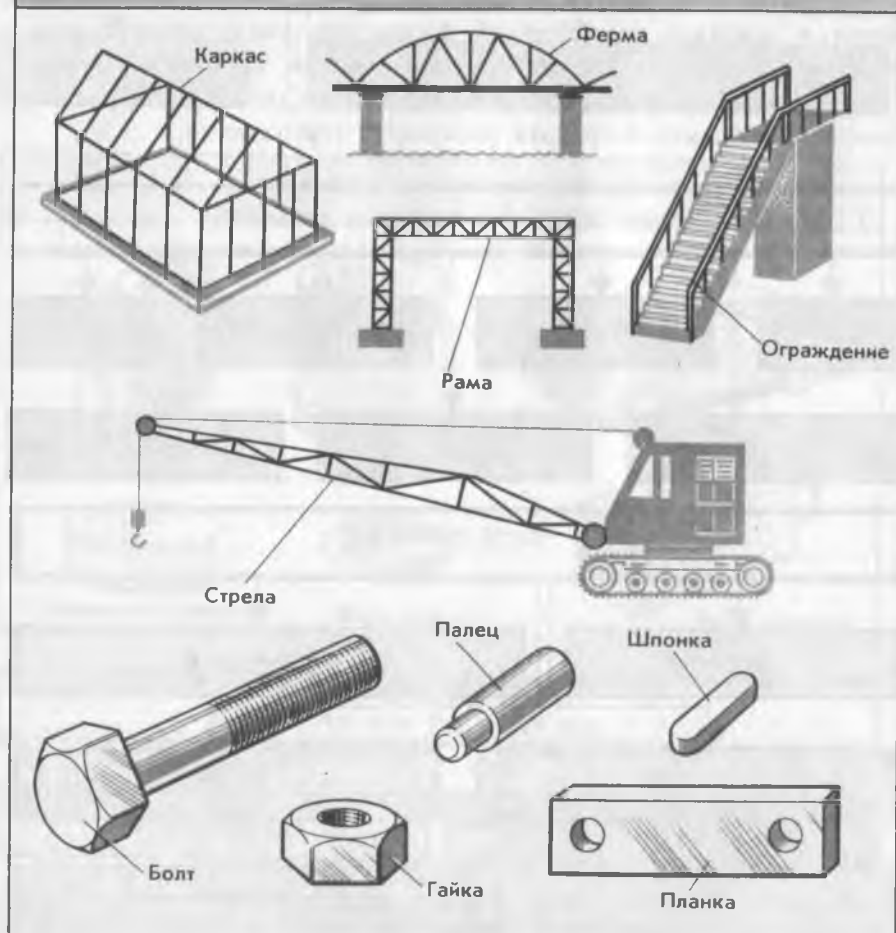


Лейка

### 63. Сортовой прокат

*Прокатка* — обработка металла давлением для уменьшения сечения и придания определенной формы (профиля) слитку путем обжатия его между вращающимися валками прокатного стана. Профиль проката зависит от формы валков. Совокупность разных профилей и размеров проката называется *сортаментом*.





**Т** Термин «пресс» происходит от латинского слова, означающего в переводе «давить, сжимать». Слово «штамп» в переводе с итальянского означает «печать».

## ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ И МЕТАЛЛОВ

### 64. Измерения и разметка

*Измерения* — нахождение значений физических величин с помощью приборов и измерительных инструментов.

*Разметка* — нанесение на заготовку точек и линий, указывающих места и границы обработки. Различают разметку *столярную* (древесины) и *слесарную* (металлов).



1. Внимательно изучите чертеж детали и мысленно наметьте план разметки.
2. Очистите заготовку от пыли, окалины, ржавчины, опилок.
3. Проверьте размеры заготовки и сравните их с размерами изготавливаемой детали.
4. Выберите базы (поверхности, кромки заготовки или линии) от которых откладываете размеры [20, 29, 30].

## 65. Измерения штангенциркулем

Рисунок	Выполнение
	<p>Держите перед собой <i>штангенциркуль</i> и найдите штрих на шкале нониуса, наиболее точно совпадающий со штрихом на шкале штанги («х»). Определите целое число миллиметров по шкале штанги (до нулевого деления шкалы нониуса).</p>



Совпадение штрихов  
а

б

После этого добавьте к нему число десятых долей миллиметра — произведение номера штриха шкалы нониуса («х») и точности измерения (0,1 мм)

Примеры измерений

а)  $40 + 6 \times 0,1 = 40,6$  мм; б)  $39 + 7 \times 0,1 = 39,7$  мм;

в)  $61 + 4 \times 0,1 = 61,4$  мм

Штангенциркулем измеряют наружные и внутренние размеры (диаметры), высоту уступов и глубину отверстий в деталях различной формы.

**Т**ермин «*нониус*» произошел от имени португальского математика и изобретателя этой шкалы *П. Нуниша* (1492—1577).

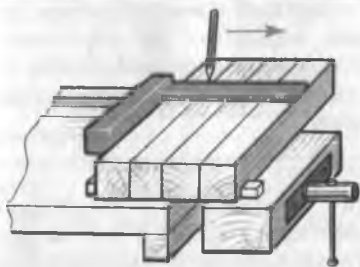
Термин «*штангенциркуль*» состоит из немецкого слова «штанге» — «шест, жердь, стержень» и латинского «циркулус» — «круг». Термин означает: «стержень для измерения круга».

## 66. Разметка линейкой и столярным угольником

Изображение	Выполнение
<p>Базовая сторона</p> 	<p>Выберите базовую сторону, отложите размеры и соедините отметки под линейку или угольник</p>
<p>Правильно</p>  <p>Правильно</p> <p>Неправильно</p>	<p>Линейку к базовой стороне прикладывайте без перекоса, на деления смотрите строго перпендикулярно плоскости линейки</p>



Карандаш наклоняйте по ходу движения и отводите его чуть в сторону от линейки (угольника)



Несколько брусков, сложенных вместе, разметьте под угольник так, как это показано на рисунке



Не пользуйтесь линейкой и угольником с неровными краями, колодку угольника плотно прижимайте к заготовке.



Термин «*линейка*» происходит от латинского слова, означающего «линия».

## 67. Разметка рейсмусом, скобой, шаблоном

Изображение	Выполнение
	<p>Один брусок <i>рейсмуса</i> установите на ширину детали, второй — на толщину. Прижав заготовку торцом к клину верстака, проведите шпилькой по базовой пластине. Таким же способом разметьте обратную пластину</p> <p>Заготовку можно закреплять на крышке верстака</p>



	<p>Чтобы получить несколько деталей одинаковой толщины, используйте <i>скобу</i> — приспособление в виде деревянного бруска с вырезом, откуда выступают острия вбитых гвоздей</p>
	<p><i>Шаблон</i> (приспособление в виде пластины с очертаниями детали) наложите на заготовку. Плотнo прижмите его, чтобы он не смещался, и обведите карандашом</p>
	<p>При правильной, экономной разметке из одной и той же заготовки можно получить большее количество деталей, чем при неправильной</p>




Не пользуйтесь поврежденными шаблонами!



Термин «*рейсмус*» составлен из двух немецких слов, означающих в переводе «чертить» и «мера». Термин «*шаблон*» переводится с немецкого как «образец».

## 68. Измерения и разметка циркулем, кронциркулем, транспортиром

Изображение	Выполнение
	<p>При использовании для разметки циркуля отмерьте вначале заданный размер по линейке, затем закрепите зажимной винт, держа циркуль за ту ножку, в которую этот винт ввернут. Отмеренный размер перенесите на заготовку</p>



Для проверки диаметра цилиндрической детали раздвиньте ножки кронциркуля и плотно охватите ими деталь по диаметру. Полученную величину определите по линейке



Для разметки заготовок под различными углами применяется транспортир. Необходимый угол по транспортиру откладывают при помощи разметочного инструмента — *малки*

**Т**ермин «кронциркуль» составлен из двух слов: немецкого «кроне» — «корона, венец» и латинского «циркулус» — «круг»: «корона для измерения круга». Термин «транспортир» в переводе с латинского — «переносить, перемещать».


## 69. Виды слесарной разметки

Изображение	Применение
<p><b>Разметка</b></p> <p><b>линейная</b></p> <p><b>плоскостная</b></p>	<p>Разделение заготовок на части, когда место обработки указывается только одним размером — длиной</p> <p>Изготовление изделий из листового металла</p>
<p><b>Способы выполнения</b></p> <p><b>по чертежу</b></p> <p><b>по шаблону</b></p> <p>Шаблон</p>	<p>Изготовление одиночных изделий</p> <p>Изготовление больших партий одинаковых по форме и размерам деталей для ускорения работы</p>

**Т**

Термин «слесарная» происходит от немецкого слова, которое в переводе означает «специалист по изготовлению замков» [22].

## 70. Инструменты и оборудование для слесарной разметки

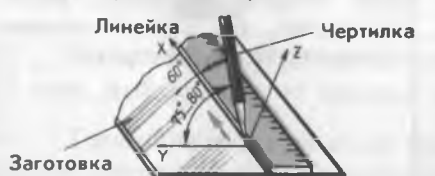
Название и изображение	Применение
<p align="center"><b>Чертилки</b></p> 	<p>Нанесение разметочных линий (рисок) в легкодоступных местах</p> <p>Нанесение рисок в труднодоступных местах</p>
<p align="center"><b>Кернеры</b></p> 	<p>Нанесение углублений (кернов) на предварительно размеченные линии и разметка центров отверстий</p> <p>Точная разметка тонких и ответственных деталей</p>
<p align="center"><b>Слесарные угольники</b></p> 	<p>Проведение линий под углом <math>90^\circ</math> на плоскости</p> <p>Проведение линий под углом <math>90^\circ</math> от боковых обработанных поверхностей детали</p>

<p style="text-align: center;"><b>Центроискатели</b></p> <p>центроискатель- транспортир</p>  <p>Заготовка</p>	<p>Нахождение центров на заготовках цилиндрической формы</p>
<p style="text-align: center;"><b>Разметочные плиты</b></p>  <p>Стол      Тумбы</p>	<p>Установка размечаемых деталей, расположение инструментов и приспособлений</p>

**!** Для изготовления разметочных инструментов применяют стали следующих марок: У7, У8, У10, У10А, У12, У12А — *чертилки*; У7, У7А, У8, У8А — *линейки и кернеры*; У8А, У9А, Х, ШХ15 — *угольники*; У7, У7А, сталь 50 — *циркули*.

**Т** Термин «*кернер*» происходит от немецкого слова «кер-нен» — «дробить». Есть и другое объяснение: немецкое «к*ерн*» означает в технике «*стержень*». Термин можно перевести как «*стержень для получения мелких зернышек*». Кернером и в самом деле получают, ударяя по нему молотком, мельчайшие точки на металле.

## 71. Приемы слесарной разметки

Название и изображение	Выполнение
<p style="text-align: center;"><b>Проведение прямых линий</b></p> 	<p>Линии наносите <i>чертилкой</i>, наклоняя ее в сторону от линейки в направлении перемещения. Риску проводите только один раз</p>

### Проведение перпендикулярных линий



Линии наносите при помощи угольника, прикладывая его к боковым поверхностям разметочной плиты (а), к заготовке (б) или линейке (в)

### Проведение параллельных линий



Линии наносите при помощи: линейки; линейки и плоского угольника; угольников. Все эти инструменты прикладываете к ровной стороне заготовки

### Нахождение центров окружностей



Центры окружностей находите при помощи *угольника-центроискателя* или *циркуля*. При работе циркулем сначала из двух точек  $A$  и  $B$ , а затем  $a_1$  и  $a_2$ ,  $b_1$  и  $b_2$  сделайте засечки и проведите линии  $AC$  и  $BD$ . Точка их пересечения  $O$  — искомый центр окружности

### Нанесение окружностей и дуг



Окружности и дуги наносите при помощи *циркуля*, место установки его левой ножки предварительно накерните

## Разметка углов

транспортир с линейкой



Заготовка



Нониус угломера



Заготовка

Углы размечайте при помощи транспортира с линейкой и угломера

## Накернивание

Установка кернера



Разметочная линия

Кернер



Заготовка

Нанесение удара

обыкновенным кернером



пружинным кернером



Разметочные линии закрепляйте при помощи *кернера*. Керны наносите равномерно через 10...50 мм на прямых участках линий и через 5...10 мм — в углах и на дугах. Центры окружностей и дуг накернивайте для установки левой ножки циркуля, а центры отверстий — для точной установки сверла

На заводах при разметке применяют пневматические кернеры, работающие от сжатого воздуха.

Термин «пневматический» произошел от греческого слова, означающего «ветер, дуновение».

## 72. Виды брака при разметке

Брак		Причины	
1	Отклонение размеров детали на заготовке от заданных на чертеже	1	Неточность разметочных инструментов; невнимательность при чтении чертежа или наложении инструментов на заготовку
2	Нечеткость разметочных рисок (линий)	2	Затупление карандаша, чертилки, шила
3	Слишком глубокие углубления от кернера, карандаша, шила	3	Неправильный выбор силы ударов, нажатия; неправильная заточка инструментов
4	Неправильное расположение точек или углублений на заготовке	4	Невнимательность при работе, несоблюдение правил и приемов работы разметочными инструментами











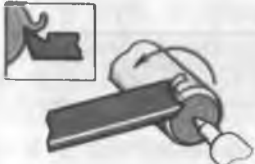


Проверяйте перед работой состояние разметочных инструментов и приспособлений.

- 1
- 2 Не пользуйтесь неисправными разметочными инструментами: циркулем и кронциркулем с ослабленными шарнирами; шилом с ручкой; плохо насаженной и с трещинами линейкой, угольником и шаблонами с неровностями, сколами и т. д.
- 3 Надежно закрепляйте заготовку при разметке.
- 4 Закрывайте защитными колпачками острые рабочие части временно не используемых разметочных инструментов.
- 5 Не передавайте инструменты с острыми рабочими частями острием от себя и не кладите острием к себе. Следите, чтобы инструменты не выступали за край верстака.

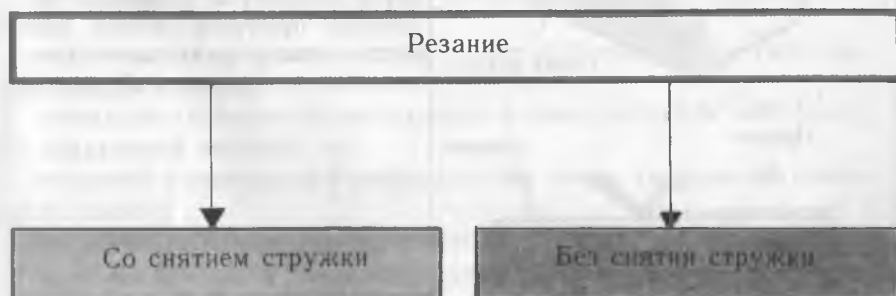
## 73. Процесс резания

*Резание* — обработка материалов с помощью режущего инструмента для получения деталей и изделий заданных размеров, формы и качества поверхности. Режущими инструментами могут быть: токарный резец, сверло, строгальный резец, нож рубанка, пила, напильник, долото, фреза, шлифовальная шкурка и др.

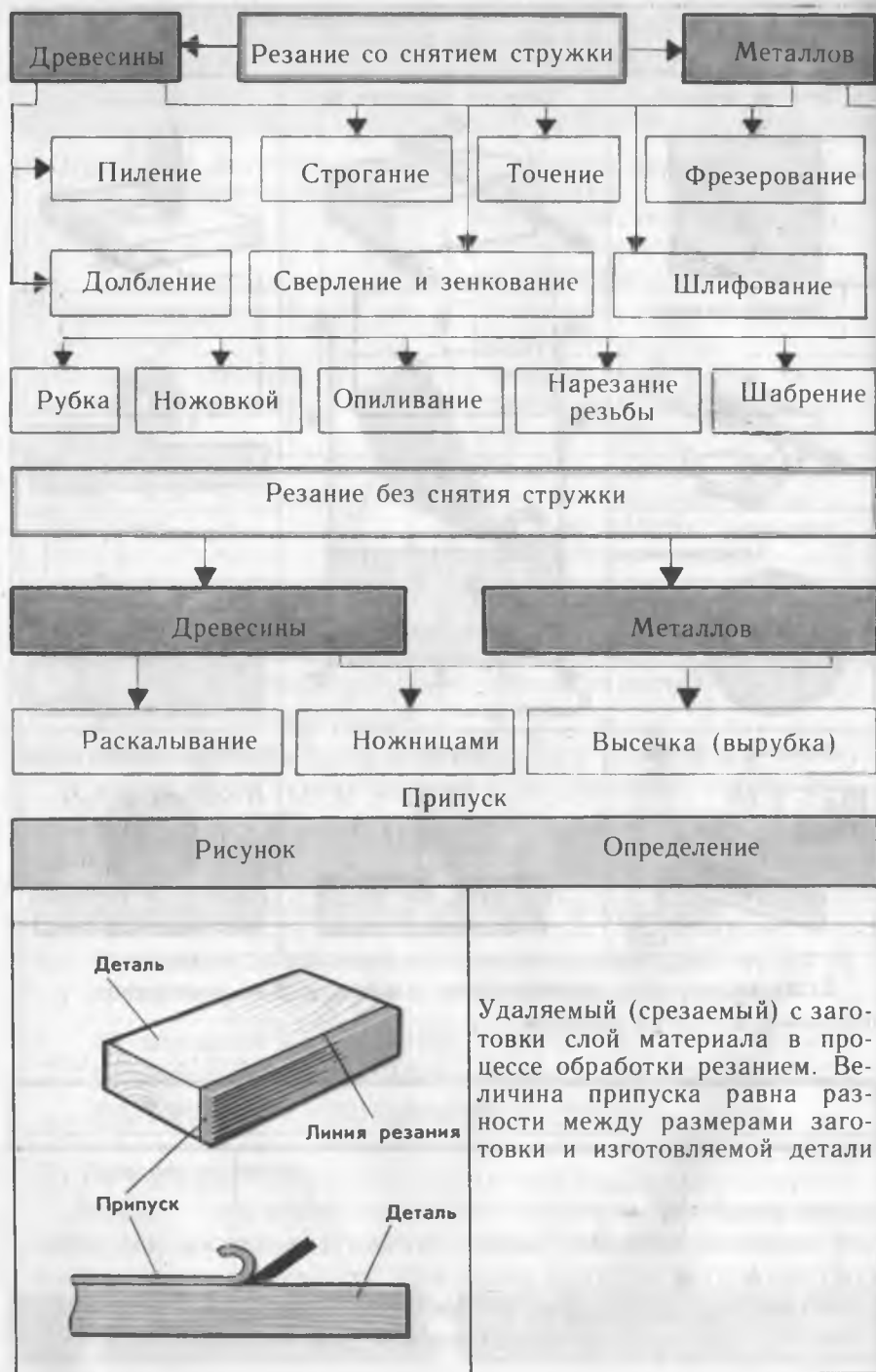
## Клин — основа режущей части

<b>Зачистка шкуркой</b> 	<b>Зачистка напильником</b> 	<b>Долбление</b> 
<b>Пиление ручное</b> 		<b>Фрезерование</b> 
<b>Пиление механическое</b> 		<b>Строгание ручное</b> 
<b>Точение, лущение</b> 		<b>Строгание механическое</b> 
<b>Сверление</b> 		

Углы клина:  $\alpha$  — задний (угол наклона),  $\beta$  — заострения,  $\gamma$  — передний,  $\delta$  — угол резания.







## Резание древесины



**Т**

Термин «*клин*» происходит от греческого слова, означающего в переводе «наклоняю».

**!?**

1. Основы учения о резании материалов разработал в XIX в. русский инженер и ученый *И. А. Тиме* (1838—1920). Он изложил их в книге «Сопротивление металлов и дерева резанью» (1870). В 1892 г. русский ученый *К. А. Зворыкин* (1861—1928) разработал схему сил, действующих на резец.

2. В 1926 г. советский изобретатель *А. М. Игнатьев* (1879—1936) сконструировал первый самозатачивающийся резец. Рабочая часть его изготовлена из нескольких слоев металла различной твердости. В процессе резания крайние (более мягкие) слои истираются и центральный (более твердый) таким путем затачивается.




3. Кроме механических резцов, для резания материалов в настоящее время используются:

- электрическая искра (электроискровой способ);
- сочетание электротепла и электродуги (электроконтактный способ);
- сочетание химических веществ и электрического тока (электрохимический способ);
- сочетание абразивного инструмента и электрического тока (анодно-абразивный способ);
- тепловой микровзрыв с электрическим током (анодно-механический способ);
- звуковые колебания (ультразвуковой способ);
- мощный луч света (лазерный способ) [19, 38].


## 74. Пиление древесины

**Пиление** — операция по разделению древесины на части при помощи пилы. **Пила** — многолезцовый режущий инструмент с зубьями-резцами, которые перерезают волокна древесины и образуют пропил.



Зубья пил		
Назначение	Рисунок	Описание
Для поперечного пиления	 Острый угол	Имеют форму равнобедренного треугольника и двустороннюю заточку
Для продольного пиления	 Острый угол	Имеют острый угол и прямую заточку
Для смешанного пиления	 Прямой угол	Имеют форму равнобедренного треугольника с прямым углом в сторону пиления

**Зуб** — основной элемент пилы. Он имеет три режущие кромки: одну переднюю и две боковые. У зуба есть основание и вершина, расстояние между которыми составляет его высоту. Расстояние между двумя вершинами составляет *шаг зуба*.

Развод зубьев и пропил		
Назначение	Рисунок	Описание
Предохранение пилы от защемления	 <p>Развод</p>	Поочередное отгибание в разные стороны на угол одной и той же величины
Обеспечение свободного хода пилы и выхода опилок	 <p>Пропил      Защемление</p>	Прорезь в древесине шириной чуть больше толщины полотна пилы

Для развода отгибается только верхняя часть зуба. Если зубья разведены плохо, полотно нагревается и застревает в пропилах.

## 75. Хватка пилы и рабочая поза

Изображение	Выполнение
	<p><i>При поперечном пилении</i></p> <p>Ручку <i>ножовки</i> плотно обхватите правой рукой, ступню левой ноги поставьте перпендикулярно к верстаку и на <math>\frac{1}{3}</math> под ним, правой — под углом <math>70^\circ</math> к левой ноге. Корпус тела должен быть неподвижным, чуть наклоненным вперед.</p>
	<p><i>При продольном пилении</i></p> <p><i>Лучковую пилу</i> удерживайте за стойку, по возможности ближе к ручке, ступня левой ноги параллельна верстаку, правой — под углом <math>70^\circ</math> к ней. Положение корпуса тела такое же, как и при поперечном пилении.</p>



Корпус тела при работе не раскачивайте в такт пилению, левой рукой поддерживайте заготовку.

## 76. Приемы пиления

Изображение	Выполнение
	<p>Начинайте пиление с запила «на себя». Для удобства пользуйтесь упором или бруском. При поперечном пилении отрезаемый материал должен свисать с верстака. При продольном — заготовку разрежьте примерно до середины, а затем перезакрепите и отпилите с другой стороны. Линия разметки должна оставаться на будущей детали</p>
	<p>Для точного пиления под углом <math>45^\circ</math> и <math>90^\circ</math> используйте стусло — распиловочный ящик. Закрепите его клиньями на крышке верстака или прижмите к боковой кромке</p>

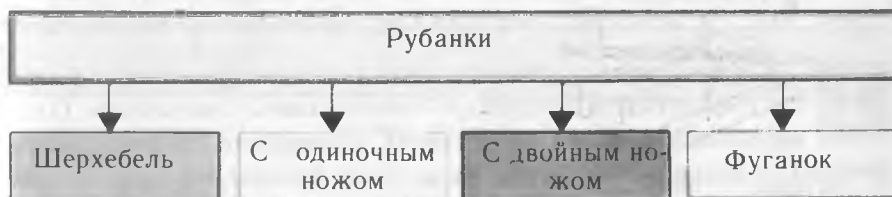
1. Человек пользовался пилой с незапамятных времен. Изображение пиления обнаружено в одной из погребальных камер (датируется 1700 г. до н. э.). 2. В Болгарии изобретена бесшумная машина для резания досок толщиной 7... 90 мм. Самозатачивающийся нож разрубает материал, не давая опилок и других отходов.


Пиление проводите исправной, хорошо разведенной и остро заточенной пилой, пользуйтесь приспособлениями (упором, стуслом и др.).

- 2 Обеспечьте надежное закрепление заготовки.
- 3 Пилите лучковой пилой зубьями «от себя».
- 4 Не допускайте резких движений в процессе работы, не держите левую руку близко к полотну пилы.
- 5 После окончания работы лучковой пилой ослабьте тетиву, полотно поверните при помощи ручек зубьями внутрь.
- 6 Не сдувайте опилки и не сметайте их рукой, а пользуйтесь щеткой-сметкой.
- 7 Не пробуйте остроту заточки зубьев пальцами рук.

## 77. Стругание, рубанки

*Стругание* — срезание с заготовки слоя древесины при помощи рубанков для получения заданных размеров, формы и ровных поверхностей. *Рубанок* состоит из деревянной или металлической колодки, ножа, клина.




Ножи рубанков	
Изображение	Назначение
<p style="text-align: center;">Шерхебель</p>  <p>плакирующий слой      основной слой</p>	<p>Первоначальное, грубое стругание поперек, вдоль, наискось волокон древесины</p>

<p>С одиночным ножом</p> 	<p>Предварительное чистовое строгание вдоль волокон, а также после обработки шерхебелем</p>
<p>С двойным ножом</p> 	<p>Чистовое строгание торцевой, свилевой, задиристой поверхности с одновременным обламыванием стружки при помощи стружколома</p>
<p>Фуганок</p> 	<p>Выравнивание чистовой поверхности большого размера (гладкое строгание)</p>

Ножи изготавливают из двуслойной стали: основной слой — стали марки 30, плакирующий — из стали марок 9ХФ, 9Х5ВФ, 6ХВФ, 9ХС. На нерабочей части ножа не должно быть острых кромок.

**Т**ермин «плакирующий» происходит от французского слова, означающего в переводе «накладывать, покрывать». Плакирующий слой более устойчив к коррозии. Термин «шерхебель» — видоизмененное немецкое слово, которое переводится как «рубанок для грубого срезания» [20].

## 78. Наладка рубанков

Изображение	Выполнение
<p>Деревянный рубанок</p> 	<p>Нож у шерхебеля должен выступать на 1...3 мм, у остальных рубанков — на 0,1...0,3 мм без перекоса. Если нож поставлен неправильно, с разрешения учителя выбейте его вместе с клином</p>

	<p>Установив нож ровно, забейте клин, придерживая его большим пальцем левой руки</p>
	<p>Перевернув рубанок подошвой вверх, «подгоните» нож легкими ударами до нужного уровня</p>
<p>Металлический рубанок</p> 	<p>Положите на стекло два сложенных втрое листа тетрадной бумаги и поставьте на них рубанок. Отпустите винт, и нож скользнет вниз, упрется лезвием в стекло. Зажмите его винтом в этом положении</p>

## 79. Хватка инструмента и рабочая поза при строгании

Изображение	Выполнение
	<p>Металлический рубанок удерживайте правой рукой за ручку, левой — за рог-рукоятку</p>
	<p>Деревянный рубанок правой рукой плотно обхватывайте за упор, а левой удерживайте за рожок</p>
	<p>Фуганок держите правой рукой за ручку, а левую накладывайте сверху колодки</p>





Стойте у верстака вполоборота к нему, наклонив корпус несколько вперед. Ступню левой ноги ставьте примерно параллельно кромке крышки верстака, правой — под углом  $70^\circ$  к ней

## 80. Приемы и контроль строгания

Изображение	Выполнение
	<p>Нажимайте на рубанок: в начале строгания сильнее левой рукой, в середине — обеими, в конце движения — правой</p>
	<p>При обработке торца строгайте рубанком сначала от себя до середины заготовки, а затем от другого края торца на себя</p>
	<p>Прямолинейность и плоскостность строгания бруска проверяйте на глаз или парными линейками</p>
	<p>Плоскостность строгания доски и линейные размеры отстроганной детали контролируйте линейкой</p>
	<p>Перпендикулярность строгания контролируйте угольником, правильность строгания фаски — малкой, настроенной по транспортиру</p>



1. Стругание проводите по направлению волокон древесины, на полный размах рук, по прямой линии. Корпус тела оставляйте неподвижным.

2. Стругание рубанком выполняйте в несколько приемов, простругивая один участок за другим. Фуганком обрабатывайте заготовку на всю длину, не прерывая стружки. Вдоль верстака можно перемещаться [28, 35].

**ПС**

1 Надежно закрепляйте заготовку на верстаке.

2 Работайте рубанком с остро заточенным ножом. Остроту лезвия нельзя проверять, проводя пальцем вдоль его кромки.

3 Удерживайте рубанок при строгании.

4 При перемещении рубанка не касайтесь пальцами правой руки заготовки, не держите их близко к подошве инструмента.

5 Не проверяйте руками качество отстроганной поверхности.

6 При забивании летка стружкой очищайте его небольшим клином из древесины твердой породы.

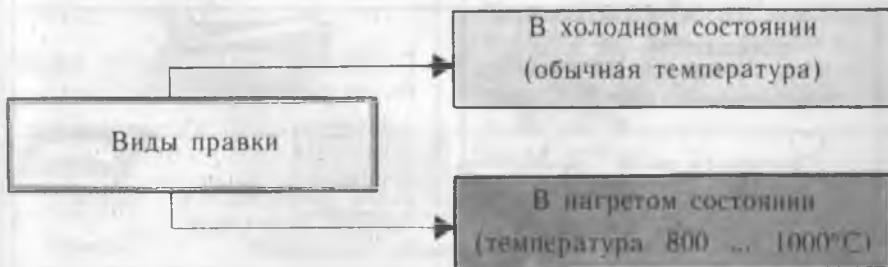
7 В перерывах кладите рубанки в лоток лезвием ножа от себя, следите, чтобы инструменты не выступали за край верстака.

8 Не сдувайте стружки и не сметайте их рукой, пользуйтесь щеткой-сметкой.

9 При получении травмы немедленно обратитесь к учителю.

## 81. Правка металлов

Дефекты формы заготовок устраняют *правкой* — давлением на поверхность, создаваемым ударами молотка, прессами и другими устройствами.





Правкой выравнивают листы из стали, цветных металлов и их сплавов, полосы, прутковый и другой сортовой металл, трубы, проволоку, различные металлические конструкции. Некоторые материалы, обладающие повышенной прочностью (латунь, дюралюминий и др.), предварительно термически обрабатывают — отжигают.



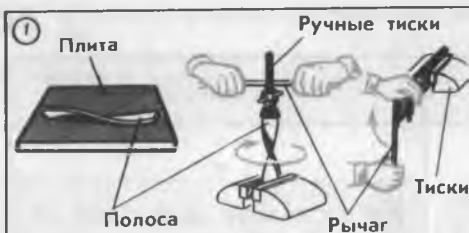
Правят только пластичные материалы! Детали и заготовки из хрупких материалов (чугуна и т. д.) править нельзя.

## 82. Инструменты и оборудование для ручной правки

Название и изображение	Применение
<p>Слесарные молотки</p>  <p>с квадратным бойком      с круглым бойком</p>	Правка заготовок с необработанными поверхностями
<p>Деревянные молотки (киянки)</p> 	Правка тонколистового металла
<p>Гладилка</p> 	Правка тонколистового металла толщиной до 0,2 мм
<p>Правильная плита</p> 	Для размещения выпрямляемых заготовок

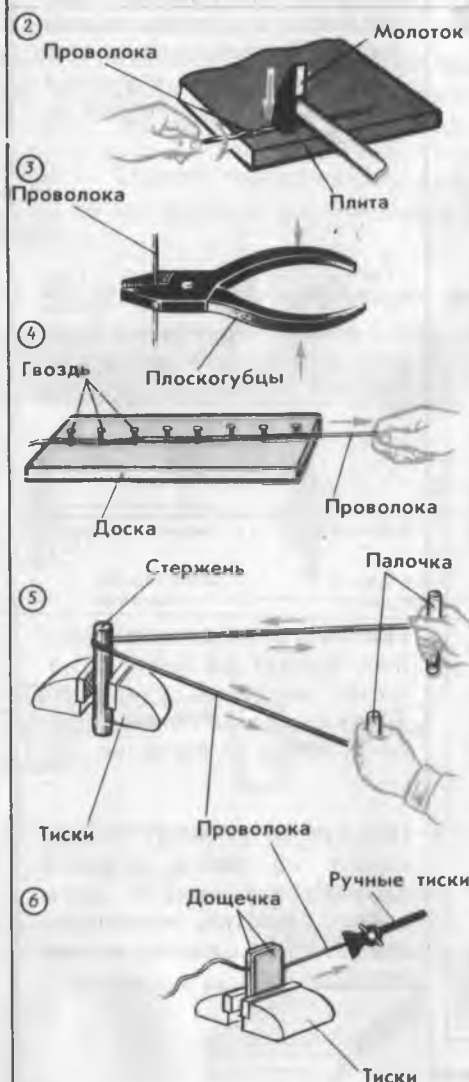
### 83. Приемы правки металла

Название и изображение	Выполнение
<p data-bbox="157 196 444 220"><b>Правка листового металла</b></p> 	<p data-bbox="556 260 934 515">Лист кладут выпуклостью вверх и по краям наносят сильные одиночные удары киянкой, постепенно передвигаясь в сторону выпуклости. Направление и сила ударов показаны кружочками (точками) различной величины</p> <p data-bbox="556 627 934 770">Листы очень тонкого (менее 0,2 мм) металла (фольги) правят деревянным бруском, поглаживая им по заготовке в разные стороны</p>
<p data-bbox="152 890 455 914"><b>Правка полосового металла</b></p> 	<p data-bbox="556 994 934 1137">Изогнутую по плоскости ленту кладут на плиту и наносят молотком удары по выпуклости, постепенно приближаясь к ее середине</p> <p data-bbox="556 1193 934 1361">Изогнутую по ребру ленту кладут на плиту широкой плоскостью и наносят удары носком молотка, постепенно передвигаясь вдоль и поперек ленты</p>



Изогнутую по спирали полосу за один конец закрепляют в тисках и раскручивают за второй, используя рычаг с ручными тисками или специально изогнутый рычаг

# Правка проволоки



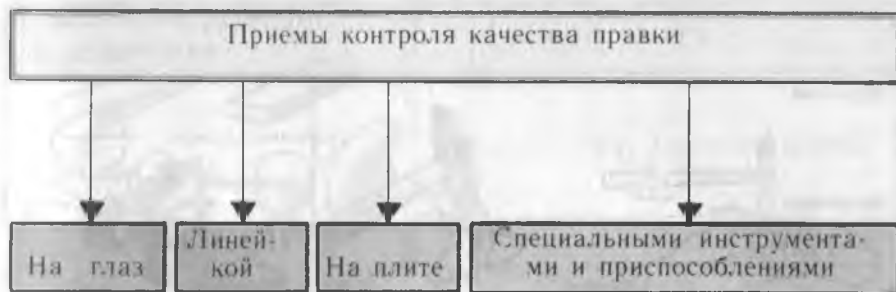
Проволоку кладут на плиту и наносят легкие удары молотком, поворачивая ее вокруг оси

Помещают изогнутый участок проволоки между губками плоскогубцев и сильно сжимают

Проволоку протягивают между гвоздями, вбитыми в доску

Закрепляют в тисках металлический стержень, на две палочки наматывают концы проволоки и несколько раз протягивают ее

Проволоку зажимают в тисках между двумя дощечками и с помощью ручных тисков протягивают ее



Виды брака при правке	
Брак	Причины
Забойны и вмятины на поверхности	Неумение правильно наносить удары, негладкая поверхность бойка молотка, неправильный выбор ударного инструмента
Неровность заготовки или детали	Отсутствие прочных умений и навыков, невнимательность при контроле



1 Работайте только исправными инструментами.

2 Надевайте рукавицу на руку, поддерживающую заготовку.

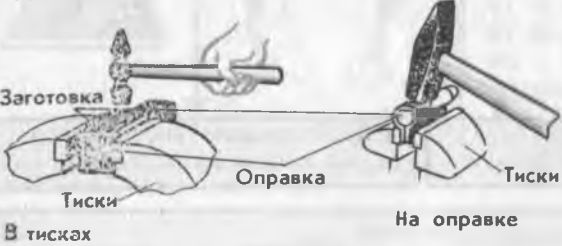

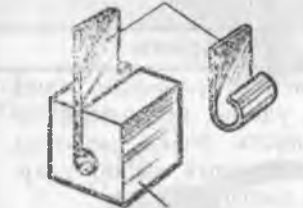


3 Держите левую руку в стороне от места ударов.

4 Плотнo прижимайте заготовку к правильной плите или наковальне.

5 Не стойте за спиной работающего, и не работайте, если кто-то стоит за вами.

#### 84. Гибка металлов

*Гибкой* придают новую форму заготовке (или ее части). Для гибки используют молоток, пресс, валки или другие устройства [30, 32, 34].

Гибка вручную	Гибка на гибочных машинах
<p>Вручную</p>  <p>Заготовка</p> <p>Тиски</p> <p>Оправка</p> <p>На оправке</p>	 <p>Заготовка</p>
 <p>Заготовка</p> <p>В тисках</p>  <p>Проволока</p> <p>С помощью приспособления Круглогубцами</p>	 <p>Заготовка</p>

## 85. Инструменты и оборудование для ручной гибки

Название и изображение	Применение
<p>Слесарные молотки</p>  <p>с квадратным бойком</p> <p>с круглым бойком</p>	<p>Гибка проволоки, листового металла, полос, прутков и др.</p>
<p>Деревянные молотки (киянки)</p> 	<p>Гибка тонколистового металла (жести)</p>
<p>Круглогубцы      Плоскогубцы</p> 	<p>Гибка тонкой проволоки и узких полос тонколистового металла</p>



Гибка заготовок различной формы

## 86. Приемы ручной гибки

Название и изображение	Выполнение
<p>Гибка проволоки</p> <p>1</p> <p>Проволока</p> <p>Плоскогубцы</p> <p>Круглогубцы</p> <p>2</p> <p>Молоток</p> <p>Оправка</p> <p>Тиски</p> <p>Проволока</p> <p>Приспособление</p> <p>Молоток</p> <p>3</p> <p>Гвоздь</p> <p>Проволока</p> <p>Доска</p>	<p>Тонкую проволоку гнут круглогубцами или плоскогубцами</p> <p>Толстую проволоку гнут с помощью приспособления или в тисках на оправках</p> <p>Для получения изделий сложной формы используют простейшие приспособления — доски с вбитыми в них гвоздями</p>



### Гибка листового металла



Толстый листовой металл гнут в тисках на оправках

Тонколистовой металл гнут на металлическом уголке верстака, молотком (киянкой) или плоскогубцами на оправках в тисках, в приспособлениях

Для получения изделий сложной формы используют универсальное приспособление

### Гибка полосового металла



Полосовой металл гнут в тисках на подкладках или в специальных приспособлениях

## Виды брака при гибке

Брак	Причины
Неправильные размеры и косые загибы	Неправильная разметка, неправильное нанесение ударов, неточное закрепление в тисках
Повреждение поверхности	Неправильное нанесение ударов, неправильный выбор вида ударного инструмента, очень сильный зажим в тисках
Трещины в углах	Низкая пластичность металла, нарушение допустимых радиусов гибки, дефекты заготовки

**16**

1. Работайте только исправными инструментами.

2. Не держите левую руку близко от места ударов или сгиба.
3. Надежно закрепляйте оправки и заготовки в тисках.
4. Не стойте за спиной работающего.
5. Содержите в порядке рабочее место.

## 87. Резание металлов

Это операция по разделению заготовок на части с помощью инструментов нажимного действия (ножниц, ножовок и др.).

### Инструменты и оборудование для резания металлов

#### Ручные инструменты

##### о б ы ч н ы е



Ножницы



Ножовка

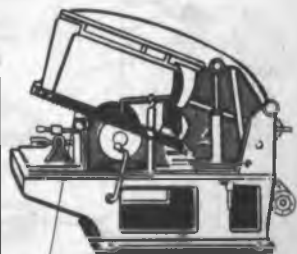


Кусачки (острогубцы)



Кусачки (бокорезы)

#### Станки



Механическая ножовка



**!?** На производстве применяют также специальные способы резания металлов: газовую, электрическую резку и др., а для вырезания заготовок из особо твердых сталей — лазерные установки [19, 38, 47].

### 83. Сварочные ножницы для разрезания металла вручную

Используются для вырезания из листового и полосового металла заготовок различной формы без снятия стружки. Отделение части металла осуществляется за счет скалывания под давлением двух режущих ножей.

Название и изображение	Применение
<p>Ручные ножницы</p> <p>Заготовка</p>	<p>Разрезание тонкого листового металла по прямым и кривым линиям</p>
<p>Ручные рычажные</p> <p>Рычаг      Верхний нож      Заготовка</p>	<p>Разрезание листовой стали толщиной до 4 мм, алюминия и латуни — до 6 мм. Нижний нож неподвижен, а верхний (с криволинейным лезвием) передвигается с помощью рычага</p>



Разрезание листового металла толщиной до 3 мм. Имеют длинную верхнюю ручку и короткую нижнюю с шипом (острием), который закрепляется в тисках или в колодке

Разрезание листовой стали толщиной до 2,5 мм и прутков — до 8 мм. При работе нижняя ручка закрепляется в тисках



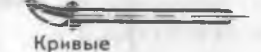
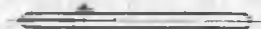
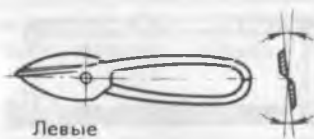
Разрезание листового металла толщиной до 2,5 мм на прямые длинные полосы

### Классификация ручных ножниц

По расположению режущих ножей (лезвий)



По форме режущих ножей (лезвий)

По длине, мм



200  
250  
320  
360  
400

## 89. Приемы резания ручными ножницами

Название и изображение	Выполнение
<p data-bbox="164 209 388 252"><b>Резание по прямым и кривым линиям</b></p> 	<p data-bbox="497 240 976 395">Нижнюю ручку ножниц закрепите в тисках, а верхнюю обхватите правой рукой и перемещайте ее вверх — вниз. Заготовку равномерно подавайте левой рукой</p> <p data-bbox="497 448 976 651">В левую руку возьмите заготовку, а в правую — ножницы, ими можно опереться на крышку верстака или плиту. Ручки ножниц перемещайте, используя указательный палец или мизинец, и равномерно подавайте их вперед</p>
<p data-bbox="139 671 434 719"><b>Вырезание заготовок сложной формы</b></p> 	<p data-bbox="497 671 976 826">В правую руку возьмите ножницы, а в левую — заготовку. Заготовку вращайте по часовой стрелке при работе левыми ножницами и против часовой стрелки при работе правыми</p>

Виды брака при резании ручными ножницами	
Брак	Причины
Несоблюдение размеров	Невнимательность, слабо развитые умения и навыки, неправильная разметка
Рваные края заготовки	Работа тупыми ножницами с поврежденными лезвиями
Смятые края заготовки	Большой зазор между ножами или перекос заготовки при резании



При работе лист держите перпендикулярно к боковым поверхностям ножей и режьте их серединой по линиям разметки.

**ПБ**

1 На левую руку при работе надевайте рукавицу.

2 Прочно закрепляйте ножницы в тисках.

3 Не работайте тупыми или неисправными ножницами.

4 Не держите пальцы левой руки близко к лезвиям ножниц.

5 Не проверяйте качество работы на ощупь.

6 Не передавайте ножницы режущей частью вперед и не кладите их на верстак ручками вперед.

## 90. Ручные слесарные ножовки

Виды ножовок	Применение
<p>С раздвижной рамкой</p> 	<p>Разрезание листов, труб, профильного проката и заготовок других форм из черных и цветных металлов и их сплавов полотнами различной длины</p>
<p>С цельной рамкой</p> 	<p>Разрезание тех же материалов, но с использованием полотен постоянной длины (обычно 300 мм). Их можно закреплять и в ножовке с замкнутой ручкой</p>
<p>Ножовка-шлифовка</p> 	<p>Прорезание шлицев и пазов в различных деталях</p>


## Рабочая поза и хватка слесарной ножовки

Название и изображение	Выполнение
<p style="text-align: center;"><b>Положение корпуса и ног</b></p> 	<p>Корпус держите прямо с разворотом под углом <math>45^\circ</math> к линии губок тисков. Правой рукой выдерживайте в локтевом изгибе угол <math>90^\circ</math>. Левую ногу отставьте вперед и влево на полшага, а правую — назад.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Положение рук</b></p> 	<p>Правой рукой плотно обхватите ручку, а пальцами левой — гайку-барашек и низ переднего угольника.</p>



Для изготовления ножовочных полотен используют инструментальные стали марок Р9, Х6ВФ, У10А и др. [30, 47].

### 91. Приемы работы слесарной ножовкой

Название и изображение	Выполнение
<p><b>Резание круглого металла</b></p> 	<p>Установите ноготь большого пальца левой руки в непосредственной близости от линии разреза на заготовке, полотно ножовки придвиньте вплотную к нему и сделайте несколько движений до врезания в металл. Запил можно сделать и ребром напильника. После этого возьмите ножовку двумя руками и продолжите резание.</p>

### Резание квадратных и шестигранных прутков



Ножовку в начале работы слегка наклоняйте от себя. Производите запил и режьте так же, как и круглый металл. При разрезании заготовок, имеющих ребра или острые кромки, соблюдайте правило: след от ножовки всегда должен идти от плоскости к ребру, чтобы не сломать зубья полотна

### Резание полосового и листового металла



Длинную заготовку режьте по узкой плоскости, если ее толщина не меньше расстояния между тремя зубьями полотна. При несоблюдении этого условия зубья могут сломаться

Тонкий полосовой металл режьте по широкой стороне

Тонкий листовый металл закрепляйте между деревянными брусками. Так же поступайте и с тонким профильным металлом

Если длина линии разреза заготовки больше, чем расстояние от рамки до полотна, то последнее поворачивайте на  $90^\circ$  и режьте ножовкой, расположенной горизонтально

### Резание труб



Трубы с толстыми стенками режьте так же, как и круглый металл. Тонкостенные трубы зажимайте в тисках между деревянными накладками и режьте полотнами с мелким шагом зубьев

### Прорезание шлицев и пазов



Узкие шлицы или пазы прорезайте специальной ножовкой с тонким полотном (шлифовкой). При ее отсутствии эту операцию выполняйте обыкновенным полотном



## 92. Правила работы слесарной ножовкой

- 1 Перед началом работы выберите ножовочное полотно.
- 2 Проверьте, правильно ли вставлено полотно в станок.
- 3 Проверьте натяжение полотна (при нажиге пальцем оно не должно прогибаться) и при необходимости натяните.
- 4 Прочно закрепите разрезаемую заготовку в тисках.
- 5 Примите правильную рабочую позу и возьмите ножовку в руки.
- 6 Двигайте ножовку плавно, без рывков, слегка нажимая на полотно при рабочем ходе вперед, совершая 30 ... 60 двойных ходов в минуту.
- 7 При работе старайтесь использовать всю длину ножовочного полотна.
- 8 Не давайте полотну нагреваться (для уменьшения трения полотно смазывайте смазкой).
- 9 При уходе полотна в сторону от разметки резание заготовки начните с противоположной стороны.
- 10 При поломке хотя бы одного зуба полотна работу прекратите, сточите на станке 2—3 соседних зуба полотна, а затем продолжите резание.
- 11 Новыми полотнами режьте вначале мягкую сталь, бронзу и латунь.
- 12 Заканчивая резание, ослабьте нажим на ножовку, чтобы не сломать полотно и не получить травму.


### Виды брака при резании слесарной ножовкой



Брак	Причины
Косой разрез металла (увод в сторону)	Неправильное закрепление или плохое натяжение полотна. Неправильный развод или неравномерный износ зубьев. Нарушение координации усилий при резании
Несоблюдение заданных размеров	Неправильная разметка и невнимательность. Отсутствие достаточных умений и навыков
Повреждение поверхностей	Неправильное закрепление заготовки в тисках (слабый или очень сильный зажим, работа без предохранительных губок)

1 Правильно и надежно закрепляйте заготовку в тисках.

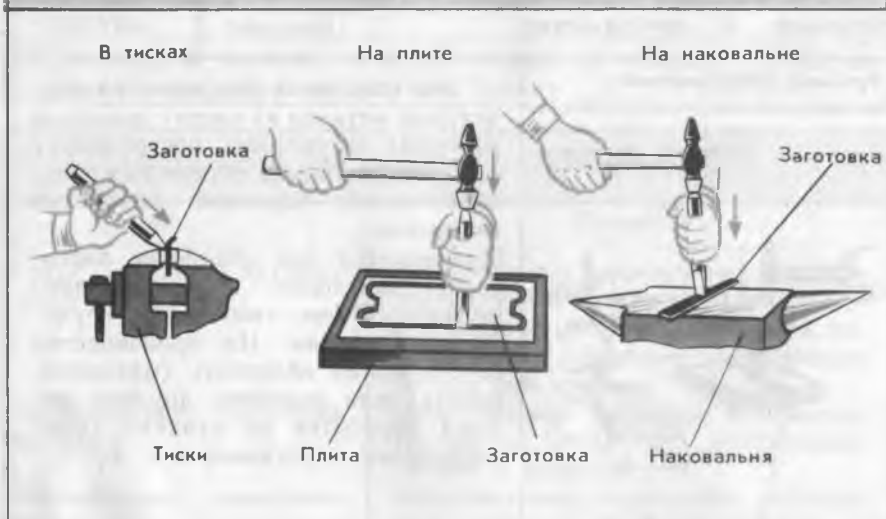
- 2 Правильно натягивайте ножовочное полотно.
- 3 Оберегайте руки от ранения зубьями полотна и острыми краями заготовок.
- 4 Работайте ножовкой плавно и без рывков.
- 5 Не сдувайте опилки и не удаляйте их руками, пользуйтесь щеткой-сметкой.
- 6 Не нажимайте сильно на полотно при резании и ослабляйте нажим на него в конце работы.
- 7 Поддерживайте отрезаемую часть заготовки.
- 8 Не работайте полотном со сломанными зубьями.
- 9 Кладите ножовку на верстак полотном от себя.
- 10 Соблюдайте порядок на рабочем месте [11, 30, 50].

### 93. Рубка металлов

Способы выполнения рубки	
Название и изображение	Описание
<p>Ручными инструментами</p> 	<p>Эта слесарная операция по разделению металла на части с помощью режущих и ударных инструментов (зубила и молотка) служит для предварительной черновой обработки заготовок.</p> <p>Применяется при обработке листового, полосового и профильного металла. Очень тяжелая и трудоемкая операция. На производстве ее стараются облегчить (механизировать) или заменить другими видами обработки на станках (фрезерованием, строганием и т. д.)</p>

<p>Механизированными инструментами</p>  <p>Пневматический молоток</p> <p>Электрический молоток</p>	<p>Выполняется в производственных условиях пневматическими или электрическими рубильными молотками, которые значительно облегчают труд и в несколько раз повышают его производительность</p>
<p>На машинах (штампах)</p>  <p>Пуансон</p> <p>Матрица</p> <p>Заготовка</p> <p>Готовая деталь</p>	<p>Применяется на производстве для вырубания заготовок из листового металла на специальных штампах</p>

### Виды ручной рубки



**Т**

Термин «*пуансон*» в переводе с французского означает «выпуклость». Термин «*матрица*» происходит от латинского слова, означающего «начало».

## 94. Инструменты для ручной рубки

Название и изображение	Описание и применение
<p><b>Ударные</b></p> <p>молоток с круглым бойком</p> <p>Носок Ручка Клин Боек</p> <p>молоток с квадратным бойком</p> <p>Носок Ручка Клин Шаблон</p> <p><b>Режущие</b></p> <p>Ударная часть (бойк) 35° 70°</p> <p>Средняя часть 45°</p> <p>Рабочая часть</p> <p>Режущая часть (лезвие)</p> <p>Зубило</p> <p>Крейцмейсель</p> <p>Режущая кромка</p> <p>Паз</p> <p>Канавка</p> <p>Про-верка угла заточки</p>	<p>Для нанесения ударов по зубилу используются молотки массой 400, 500 и 600 г</p> <p>Зубило — стальной стержень с клиновидной режущей частью, заточенной под определенным углом. Угол заточки зубила зависит от твердости обрабатываемого материала. Для чугуна и твердой стали он равен 70°, для мягкой стали — 60°, для цветных металлов — 35...45°. Угол проверяется шаблоном или угломером</p> <p>Крейцмейсель — инструмент (зубило) с узкой режущей кромкой. Предназначен для вырубания пазов и канавок</p>

Рабочая поза и хватка инструментов для рубки	
Название и изображение	Выполнение
<p>Положение корпуса и ног</p> <p>Тиски</p> <p>Корпус</p> <p>Зубило</p> <p>Молоток</p> <p>Тиски</p> <p>Ось тисков</p> <p>Ступня</p> <p>Хватка зубила и молотка</p> <p>Боек</p> <p>Ручка</p> <p>15...25</p> <p>15...30</p> <p>40° 45° 70°</p>	<p>Корпус держите прямо и с поворотом на пол-оборота к оси тисков. Левую ногу отставьте на полшага вперед, а правую отнесите назад так, чтобы угол между осями ступней был примерно равным 70°</p> <p>Зубило держите левой рукой на расстоянии 15...25 мм от верха бойка. Ручку молотка обхватите четырьмя пальцами на расстоянии 15...30 мм от ее конца и прижмите к ладони, большой палец наложите на указательный</p>



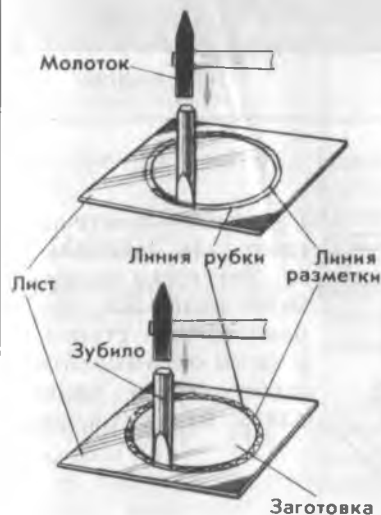
Инструменты для рубки изготавливают из сталей следующих марок: зубила и крейцмейсели — У7, У7А, У8, У8А, 7ХФ, 8ХФ; молотки — сталь 50, 40Х, У7, У8.

Термин «крейцмейсель» происходит от двух немецких слов, означающих в переводе «крест» и «резец».

## 95. Приемы рубки металла вручную

Рубка листового металла	
Название и изображение	Выполнение
<p><b>В тисках:</b> снятие припуска</p> <p>30...35°</p> <p>Зубило</p> <p>Стружка (припуск)</p> <p>Заготовка</p> <p>Тиски</p> <p>45°</p> <p><b>Молоток</b> <b>разделение на части</b></p> <p>Зубило</p> <p>Тиски</p> <p>Губки</p> <p>90°</p>	<p>Рубите по уровню губок тисков. Зубило устанавливайте на поверхность губок наискосок. Угол наклона его в вертикальной плоскости 30...35°, в горизонтальной — 45°. Инструмент при работе перемещайте справа налево, чтобы стружка скручивалась против часовой стрелки.</p> <p>Зубило устанавливайте под углом 90° к линии губок тисков, чтобы не повредить отрубаемую часть. При работе перемещайте его справа налево и рубите до полного отделения заготовки. Надрубленный толстый листовый металл обламывайте, перегибая его несколько раз в обе стороны.</p>
<p><b>На плите:</b> разделение на части</p> <p>Зубило</p> <p>Плита</p> <p>Разметочная риска</p>	<p>Инструмент ведите по разметочным рискам и наносите по нему удары молотком.</p>

## Вырубка заготовок



Легкими ударами молотка по зубилу наметьте вокруг контура линию рубки, припуск от линии разметки 1...2 мм.

Зубило вначале устанавливайте наклонно, лезвием вдоль линии разметки, а затем переводите в вертикальное положение и наносите удары молотком

Передвигая зубило на  $\frac{1}{4}$  ширины лезвия, повторяйте удары до полного надрубания всего контура и появления следа с противоположной стороны

Перевернув лист, окончательно вырубите заготовку и выбейте ее молотком

## Рубка металла большого сечения

Название и изображение	Выполнение
<p style="text-align: center;">Рубка полосового, квадратного и круглого металла</p>  <p style="text-align: center;">Полоса    Квадратный пруток    Круглый пруток</p>	<p>Рубку выполняйте на плите или наковальне. Заготовки надрубайте сильными ударами со всех сторон, а затем обламывайте молотком на краю плиты или в тисках</p>

### 96. Правила выполнения рубки

1	При рубке правильно выбирайте силу удара. Она зависит от массы молотка, длины ручки и вида ударов.
2	Молоток выбирайте в зависимости от размеров режущей части зубила (40 г массы на 1 мм ширины лезвия).
3	Длину ручки выбирайте по таблице в зависимости от массы молотка (для молотка массой 400 ... 500 г ее длина 320 мм).
4	Удары наносите равномерно с частотой 40 ... 60 раз в минуту.
5	Удары делайте одиночными и точными — по центру бойка зубила.
6	Не допускайте пристукивания молотком по зубилу.
7	При нанесении ударов смотрите только на лезвие зубила.
8	За правильностью рубки следите по линиям разметки.
9	Подкладывайте под заготовку лист из мягкой стали, чтобы не затупить зубило.

## Виды брака при рубке металла

Брак	Причины
Отклонения размеров	Невнимательность при работе, отсутствие прочных умений и навыков, неточность разметки
Повреждения поверхности	Неправильное закрепление заготовки в тисках, неправильная установка зубила, неточные удары молотком
Рваные края заготовки	Работа зубилом с неисправным (выкрошенным) лезвием, неправильная его установка, повышенная хрупкость металла

**ПБ**

1 Работайте только исправными инструментами (без трещин, забоин, заусенцев и т. д.).

- 2 Надежно закрепляйте заготовку в тисках.
- 3 Используйте защитные очки и экраны.
- 4 При рубке предохраняйте левую руку от повреждений (используйте защитные шайбы и козырьки).
- 5 Не стойте вблизи ученика, выполняющего рубку.
- 6 В конце рубки ослабляйте силу ударов.
- 7 Не проверяйте качество рубки рукой на ощупь.
- 8 Правильно располагайте инструменты на рабочем месте.
- 9 Убирайте обрубленные частицы металла только щеткой-сметкой.

### 97. Опиливание металла

Это слесарная операция по срезанию с заготовки слоя металла (припуска) с помощью напильника для получения требуемых размеров, формы и заданной шероховатости поверхности.



## Способы опилования

### Ручными инструментами



### Механизированными инструментами



### На станках



## Виды обработки при опиловании

Черновая

Чистовая

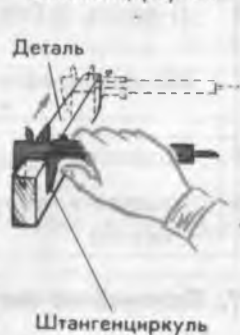
Отделочная

## Способы контроля при опиловании

Лекальной линейкой на просвет

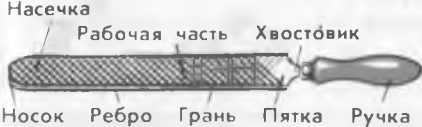


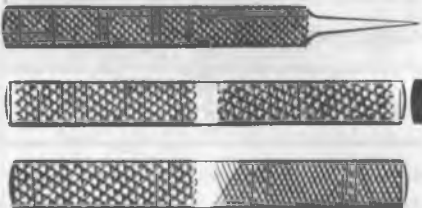
Угольником на просвет

Штангенциркулем




## 98. Инструменты и приспособления для опилования



Типы напильников по назначению	
Название и изображение	Применение
<p><b>Напильники общего назначения</b></p> 	<p>Выполнение общеслесарных работ — опилование заготовок различных форм и сечений</p>
<p><b>Надфили</b></p>   <p>Формы поперечного сечения</p>	<p>Зачистка деталей, выполнение лекальных и граверных работ</p>
<p><b>Рашпили</b></p> 	<p>Обработка мягких металлов, кости, кожи, древесины, каучука и других материалов</p>

Виды насечек	
Название и изображение	Применение
<p>Одинарная (простая)</p> 	Опиливание мягких металлов и неметаллических материалов
<p>Двойная (перекрестная)</p> 	Опиливание чугуна, стали и других твердых материалов
<p>Рашпильная</p> 	Грубая обработка древесины, кожи, резины и других мягких материалов

Типы напильников по числу насечек			
Название	Число основных насечек на 10 мм длины напильника	Номер насечки	Применение
Драчевые	5 6...14	0 1	Черновое опилование заготовок для снятия большого припуска металла (до 0,5 мм)
Личные	8...20 12...28	2 3	Чистовое опилование для снятия малого припуска металла (до 0,15 мм)
Бархатные	20...40 28...56	4 5	Точная отделка, шлифование и доводка деталей


Типы напильников по профилю сечения рабочей части	
Название и изображение	Применение
<p>Плоские</p> 	Опиливание наружных и внутренних плоских поверхностей

Квадратные 	Опиливание квадратных, прямоугольных отверстий и узких плоскостей
Треугольные  	Распиливание трехгранных и многогранных отверстий, углов более $60^\circ$
Круглые  	Распиливание круглых и овальных отверстий и вогнутых поверхностей
Полукруглые 	Опиливание вогнутых и плоских поверхностей, углов более $30^\circ$
Ромбические 	Опиливание зубьев, пазов и углов свыше $15^\circ$
Ножовочные  	Опиливание узких пазов, канавок и углов свыше $10^\circ$

#### Типы напильников по длине рабочей части

Порядковые номера	1	2	3	4	5	6	7	8
Длина рабочей части, мм	100	125	150	200	250	300	350	400

#### Приспособления для опилования

Название и изображение	Применение
Копиры 	Опиливание деталей сложной формы. Производится до касания напильником закаленной поверхности копира

	<p>Опиливание пакета тонких пластинок. Производится до касания напильником закаленной поверхности рамки</p>
	<p>То же</p>
	<p>Опиливание плоскостей, расположенных под прямым углом, без контроля их угольником</p>



1. Выбирайте: форму сечения напильника в зависимости от профиля, размеров и расположения обрабатываемой поверхности, номер насечки напильника — в зависимости от толщины снимаемого припуска, требуемой шероховатости поверхности и точности обработки, длину напильника — в зависимости от вида обработки и величины обрабатываемой поверхности. Напильник должен иметь длину на 150 мм больше длины обрабатываемой поверхности.



2. Напильники изготовляют из сталей: У13, У13А, ШХ15, 13Х. Термины «надфиль» и «рашпиль» происходят от немецких слов, которые переводятся соответственно как «игла + пилить» и «скрести». Термин «копир» происходит от латинского слова, означающего в переводе «воспроизводить множество».



В Японии разработан и выпускается напильник из дешевой, незакаленной углеродистой стали, который по долговечности превосходит обычные напильники в 5—6 раз. Его насечка покрыта сверхтвердой керамикой — карбидом ванадия, которая защищает также инструмент от коррозии [30].

## 9. Приемы работы при опиливании

### Рабочая поза и хватка инструмента

Название и изображение	Выполнение
<p><b>Положение корпуса и ног</b></p> 	<p>Корпус держите прямо с разворотом под углом <math>45^\circ</math> к линии оси тисков. Правая рука в локтевом изгибе образует в исходном положении угол <math>90^\circ</math></p> <p>Левую ногу отведите вперед и влево на полшага. Угол между осями ступней выдерживайте примерно равным <math>40...60^\circ</math></p>
<p><b>Положение рук</b></p> 	<p>Правой рукой возьмите напильник так, чтобы ручка упиралась в ладонь, четыре пальца обхватывали ее снизу, а большой палец находился сверху. Ладонь левой руки наложите на носок напильника на расстоянии <math>20...30</math> мм от его края</p>
<p><b>Координация усилий рук</b></p> 	<p>В исходном положении нажим левой рукой делайте наибольшим, а правой — наименьшим. При рабочем ходе нажим левой рукой уменьшайте, а правой — увеличивайте [11, 30, 49]</p>

## Способы закрепления деталей при опиливании

В слесарных тисках



На деревянном бруске



На бруске с прижимом



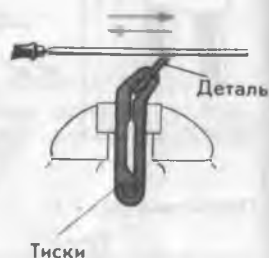
В металлических уголках



В ручных тисках



В косогубых тисках



## Способы обработки плоскостей напильником

Косым штрихом



Поперечным штрихом



Перекрестным штрихом



Продольным штрихом



Круговым штрихом



## Правила ухода за напильником

1	Храните напильники на подкладках из мягких материалов.
2	Оберегайте от попадания воды, масла и наждачной пыли.
3	Предохраняйте от ударов, которые могут повредить зубья.
4	Не опиливайте по ржавчине или твердой корке.
5	Перед опиливанием мягких и вязких материалов натирайте их мелом.
6	Опиливайте новым напильником вначале мягкие, а затем твердые материалы.
7	Очищайте от стружки щетками и скребками.

### Виды брака при опиливании

Брак	Причины
Неровности поверхностей и завалы краев заготовки	Нарушение координации усилий рук при опиливании, неумение пользоваться инструментами
Вмятины или повреждения поверхности заготовки	Неправильный (очень сильный) зажим в тисках, работа без предохранительных губок
Неточность размеров опиленной заготовки	Неправильная разметка, снятие лишнего слоя металла, неправильные измерения, неточность измерительного и рабочего инструмента
Задиры, царапины на поверхности	Работа тупым или забитым, засаленным инструментом



1 Надежно закрепляйте заготовку.

2 Не поджимайте пальцы левой руки при обратном ходе напильника.

3 Проверяйте прочность насадки ручки и ее исправность.

4 Не работайте напильником без ручки или с треснувшей ручкой.

5 Не сдувайте стружку и не сметайте ее руками, используйте щетку-сметку.

6 Не проверяйте качество опилования на ощупь.

7 Не допускайте падения на пол инструментов и заготовок.

## 100. Сверление и сверла

*Сверление* — один из видов получения и обработки отверстий резанием с помощью специального инструмента — сверла. Заготовку для сверления закрепляют неподвижно.



### Виды сверления

Вручную

На сверлильном станке

Электрифицированными инструментами

На токарном станке

## Элементы сверла (спирального)

### Изображение



### Назначение




Режущая часть снимает стружку, которая отводится через винтовые канавки, расположенные на направляющей части. Ленточки служат для уменьшения трения сверла о стенки отверстия (сверла диаметром 0,25...0,5 мм выполняются без ленточек). Хвостовик предназначен для закрепления сверла в сверлильном патроне или шпинделе станка. Лапка служит упором при выталкивании сверла из гнезда




На хвостовике сверла выбиты цифры и буквы; верхнее число обозначает диаметр сверла в миллиметрах. Если оно стерлось, зажмите хвостовик в тиски, измерьте расстояние между губками: это и будет диаметр сверла.

## Виды сверл

Название и изображение	Назначение
<p>Ложечное</p> 	Для получения в деталях из древесины отверстий под шканты, нагели
<p>Винтовое</p> 	Для сверления на станках глубоких отверстий в заготовках из древесины

<p>Бурав</p>  <p>Буравчик</p>  <p>Центровое</p>  <p>Пробочное</p>  <p>Спиральное</p> 	<p><i>Бурав</i> — для ручного сверления в древесине отверстий глубиной до 800 мм, <i>буравчик</i> — для ручного сверления в древесине глубоких отверстий небольшого диаметра (4...5 мм) или неглубоких отверстий под шурупы. Для получения неглубоких отверстий в древесине. Для высверливания сучков, сверления заготовок из тонкой древесины. Для получения отверстий в заготовках из древесины и металла вручную и на станках.</p>
--	---

Хвостовики сверл	
Название и изображение	Применение
<p>Конический</p>  <p>Цилиндрический</p>  <p>Пирамидальный</p> 	<p>Конический — закрепление в коническом отверстии шпинделя сверлильного станка или в пиноли задней бабки токарного станка. Цилиндрический — закрепление в трехкулачковом патроне. Пирамидальный — закрепление в специальном зажимном устройстве коловорота.</p>

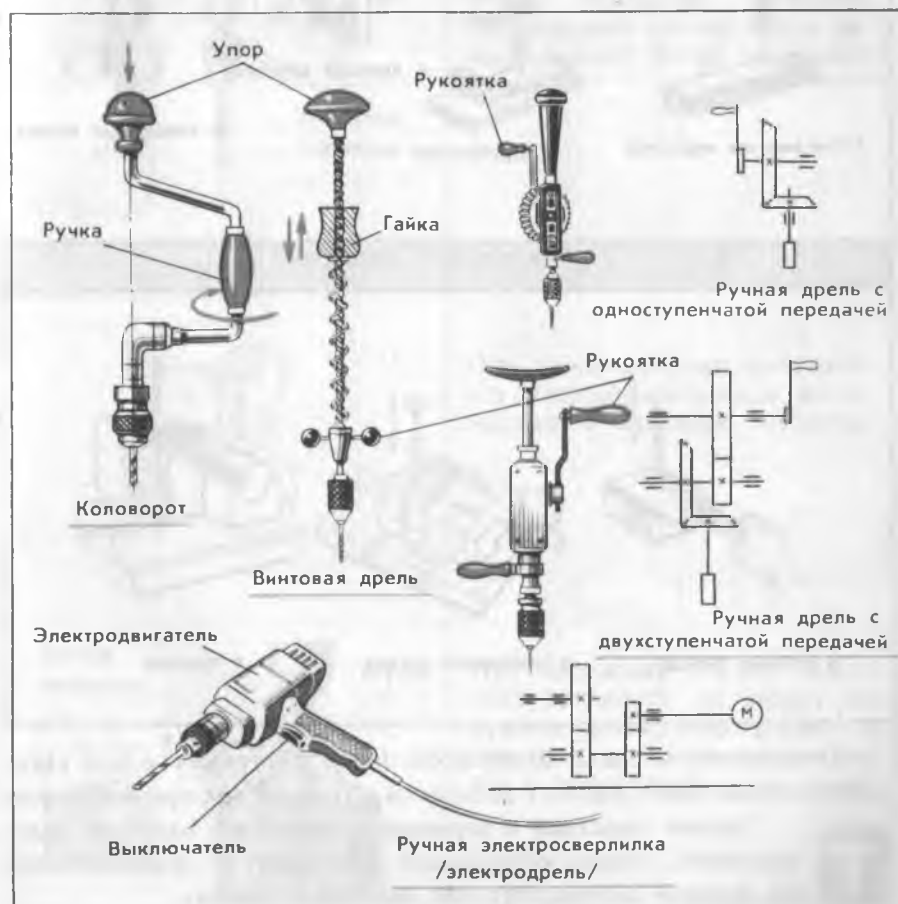
Режущая часть спирального сверла	
Название и изображение	Назначение
 <p>Бесцентровая</p>  <p>С плоским центром</p>  <p>С винтовым центром</p>	<p>Бесцентровые сверла — для сверления отверстий <math>\varnothing 0,25...80</math> мм в древесине и металле, с центром (плоским или винтовым) — для сверления глубоких отверстий <math>\varnothing 6...40</math> мм в древесине.</p>

Спиральные сверла с плоским центром можно применять для получения отверстий в тонколистовом металле (например, жести).

**Т**ермин «спиральный» происходит от латинского слова, означающего «изгиб, извив»; термин «центральной» — от греческого, означающего «острие».

## 101. Приспособления для сверления вручную

Для ручного сверления используют коловорот или дрель, в патроне которых закрепляют сверло. Сверло приводится в движение: в коловороте — вращением ручки, в винтовой дрели — перемещением гайки вверх — вниз по винтовой нарезке, в дрелях с передачей — вращением рукоятки, в электродрели — электродвигателем.



**T**

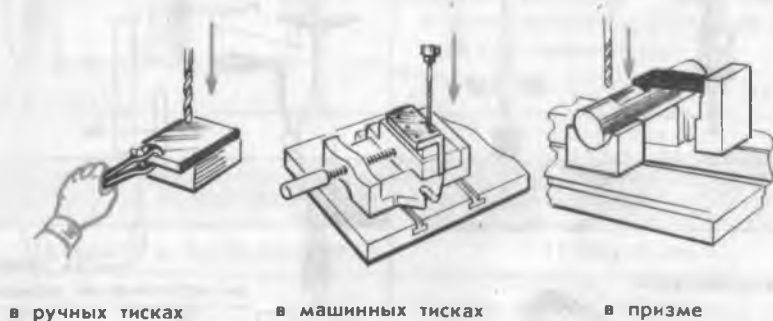
Термин «*коловорот*» происходит от польского слова, означающего «круг», «*дрель*» — от немецкого, означающего «бурить».

## 102. Закрепление заготовки для сверления

### При ручном сверлении



### При машинном сверлении




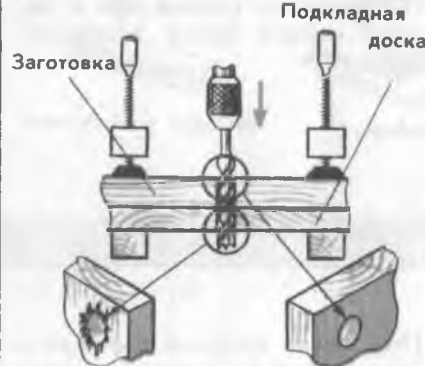
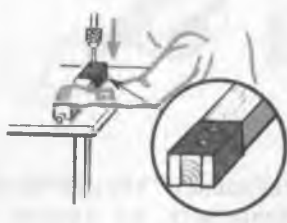
Независимо от вида приспособления и инструмента для сверления сверло надо ставить к плоскости заготовки под прямым углом.

**T**

Термин «*призма*» в переводе с греческого означает «распиленное», термин «*струбцина*» происходит от немецкого слова, которое переводится как «винтовой зажим».

### 103. Закрепление сверла. Приемы сверления

Изображение	Выполнение
	<p>С помощью ключа сверло закрепляйте в приспособлении — <i>сверльном патроне</i></p>
	<p>Хвостовик сверльного патрона плотно вставьте в коническое отверстие шпинделя сверльного станка или в пиноль задней бабки токарного станка</p>
	<p>При смене патрона выбивайте его специальным клином, вставленным в выбивное отверстие</p>
	<p>При сверлении глухих отверстий закрепите на сверле на нужном уровне упор (втулку) и сверлите до соприкосновения его с поверхностью заготовки</p>

	<p>При сверлении сквозных отверстий обеспечьте свободный выход сверла или подложите под заготовку доску</p>
	<p>Во избежание получения рваного отверстия на выходе сверла сожмите заготовку и подкладную доску струбцинами. Сверление начинайте на лучшей стороне заготовки</p>
	<p>Для получения большого количества отверстий без разметки пользуйтесь <i>кондуктором</i> — приспособлением, дающим точное направление сверлу</p>

**Т**ермин «патрон» латинского происхождения. В переводе означает «защитник, покровитель». Термин «кондуктор» переводится с латинского как «сопровождающий».

- 1 Перед началом работы проверьте, чтобы не было биения сверла. При его наличии перезакрепите сверло.
- 2 Во время сверления обеспечьте равномерный нажим на сверло и плавность его подачи. К концу операции уменьшайте нажим на сверло.
- 3 Не отпускайте резко пистунал станка — это приводит к удару, преждевременному износу и поломке механизма, сверла.
- 4 При сверлении глубоких отверстий охлаждайте инструмент: периодически выводите сверло из отверстия, очищайте от стружки и обмакивайте его в мыльную воду [11, 47, 53].

#### 104. Возможный брак при сверлении

Виды брака	Причины
Неточные размеры отверстия	Неправильная заточка сверла. Биеие сверла
Смещение отверстия	Неправильная разметка. Не- правильная установка заго- товки. Слабое крепление за- готовки. Увод сверла
Перекоc отверстия	Неправильная установка заго- товки
Неточная глубина глухого от- верстия	Неправильная установка упора. Неверный отсчет по линейке на станке
Грубая поверхность сверления	Работа плохо заточенным свер- лом. Резкая подача сверла. Недоста- точное охлаждение сверла

#### 105. Зенкование

Это операция получения конических или цилиндрических углубле-  
ний вокруг отверстий, снятия фасок центровых отверстий (обычно  
под головки винтов или шурупов).



## Инструменты для зенкования

Изображение	Назначение
 <p>Сверло-раззенковка</p> <p>Спиральное сверло</p> <p>Зенкеры</p>	<p>Отверстия в деталях из древесины зенкуют сверлом-раззенковкой, в деталях из древесины и металла — спиральным сверлом, в деталях из металла — зенкерами</p>



Термины «зенкование», «зенковка», «зенкер» происходят от немецкого слова, в переводе означающего «углублять».

### 106. Правила сверления и зенкования

- 1 Надежно закрепляйте заготовку, подкладную доску, сверло, зенкер.
- 2 Не допускайте перекоса и биения сверла.
- 3 Коловорот (дрель) кладите на верстак сверлом от себя, следите, чтобы оно не выступало за край верстака.
- 4 Начиная работу на станке только с разрешения учителя; не отходите от работающего станка.
- 5 Одежду застегивайте на все пуговицы, волосы убирайте под головной убор, пользуйтесь защитными очками.
- 6 Установку патрона и сверла, уборку станка производите только после остановки двигателя.
- 7 Во время работы не наклоняйтесь к сверлу. При внезапной остановке двигателя немедленно нажмите кнопку «Стоп».
- 8 Не кладите инструменты на плиту станка. Для удаления стружки пользуйтесь щеткой-сметкой.

## 107. Резьба, способы нарезания, элементы

Представляет собой канавку, нанесенную по винтовой линии на внутреннюю или наружную цилиндрическую или коническую поверхность.

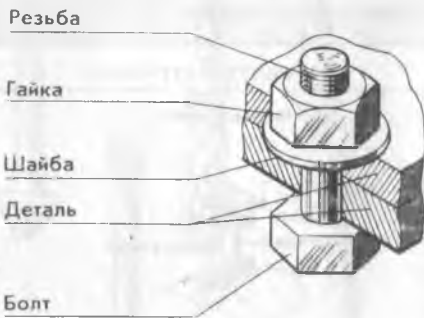
### Способы образования винтовой канавки

Со снятием стружки	Без снятия стружки
<p><b>Нарезание</b></p>  <p>Заготовка      Инструмент</p>	<p><b>Накатывание</b></p>  <p>Заготовка      Инструмент</p>

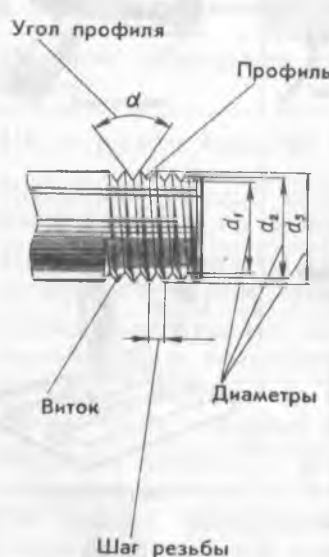
### Способы нарезания резьбы

Вручную	Механизированными инструментами	На станках
	 <p>пневматическими</p>	 <p>токарных</p>
	 <p>электрическими</p>	 <p>сверлильных</p>

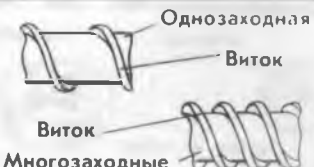
## Резьбовые соединения

Изображение	Применение
	<p>При изготовлении деталей машин и механизмов для их скрепления или передачи движения</p>

## Элементы резьбы

Изображение	Описание
	<p><i>Профиль</i> — очертание выступов и впадин в продольном направлении; <i>виток</i> — часть резьбы, образуемая при одном полном обороте профиля; <i>угол профиля <math>\alpha</math></i> — угол между боковыми сторонами профиля; <i>высота профиля</i> — расстояние между вершиной и впадиной профиля в направлении, перпендикулярном к оси резьбы; <i>шаг резьбы <math>p</math></i> — расстояние между двумя одноименными точками на соседних витках; <i>наружный диаметр <math>d</math></i> — наибольшее расстояние между противоположными вершинами резьбы; <i>внутренний диаметр <math>d_1</math></i> — наименьшее расстояние между противоположными впадинами резьбы; <i>средний диаметр <math>d_2</math></i> — расстояние между серединами двух противоположных профилей резьбы [22, 47]</p>

## 108. Типы резьб, система резьб

Название и изображение	Описание и применение
По виду нарезаемой поверхности	
 <p>Наружная</p> <p>Внутренняя</p>	<p>Нарезается на наружной поверхности детали. Стержень с резьбой называется <i>болтом</i> (винтом, шпилькой и т. п.)</p> <p>Нарезается на внутренней поверхности детали. Деталь с резьбой называется <i>гайкой</i> (гнездом, муфтой и т. п.)</p>
По форме нарезаемой поверхности	
 <p>Цилиндрическая</p> <p>Коническая</p>	<p>Нарезается на наружной или внутренней поверхности</p> <p>Нарезается на наружной или внутренней поверхности</p>
По направлению винтовой линии	
 <p>Правая</p> <p>Левая</p> <p>Гайка</p> <p>Шпилька</p>	<p>Винтовая линия у резьбы поднимается слева направо (по часовой стрелке). Широко применяется в машиностроении</p> <p>Винтовая линия у резьбы поднимается справа налево (против часовой стрелки). Используется значительно реже, в особых случаях (на шпильках крепления левых колес автомобиля и других деталях, вращающихся при работе в левую сторону)</p>
По числу заходов (витков на поперечном сечении)	
 <p>Однозаходная</p> <p>Виток</p> <p>Виток</p> <p>Многозаходные</p>	<p><i>Однозаходная</i></p> <p>Используется там, где требуется надежное соединение, — для крепких резьб</p>



### Многозаходная

Используется в механизмах, служащих для передачи движения. Ход резьбы равен шагу, умноженному на число заходов

### По профилю витков



Для нарезания на крепежных деталях (шпильках, болтах, винтах и гайках)

Для передачи движения или больших усилий: в металлорежущих станках (ходовые винты), домкратах, прессах и т. п.

Для передачи большого одностороннего усилия (в винтовых прессах, домкратах и т. п.)

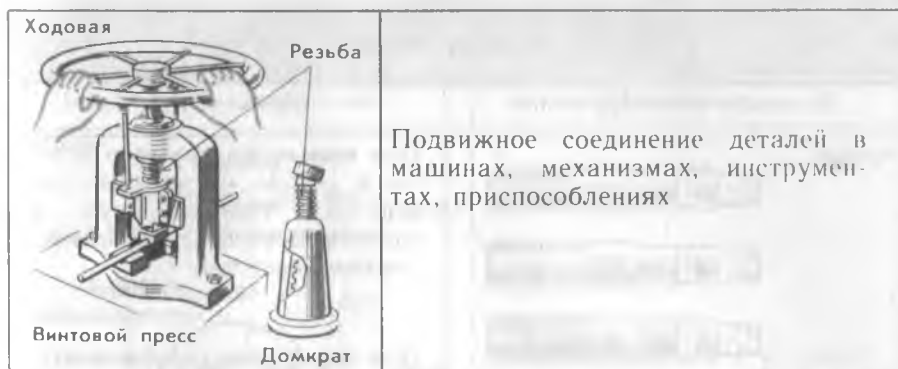
Для соединений, подвергающихся сильному износу, эксплуатирующихся в загрязненной среде (пожарные трубопроводы, крюки грузоподъемных машин и т. п.)

Используется редко, так как непрочна и трудна в изготовлении

### По назначению



Неподвижное соединение деталей в машинах, механизмах, инструментах, приспособлениях



Различают резьбы: метрическую, дюймовую, трубную.

**Т** Термины «шпилька» и «дюймовая» происходят от голландских слов, означающих в переводе соответственно «острие» и «большой палец». Термин «метрическая» — греческого происхождения, слово-источник означает «мера». От французского слова, означающего «дыра», происходит термин «трубная».

**!?** Дюйм — единица длины, существовавшая в русской системе мер до 1918 г., равна 2,54 см. Сохранилась до сих пор в английской системе мер.



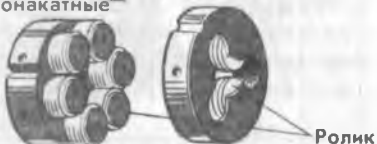
## 109. Инструменты и приспособления для нарезания резьбы

Инструменты	
Название и изображение	Определение
<p>Метчик</p> <p>Квадрат Хвостовик Черновой Средний Чистовой Рабочая часть Канавка Заборная часть</p> <p>Плашка</p> <p>Канавка</p> <p>Рабочая часть</p>	<p>Стальной закаленный винт с прорезанными вдоль стержня канавками, предназначенный для нарезания внутренней резьбы</p> <p>Стальная закаленная гайка со стружечными канавками, образующими режущие зубья, предназначенная для нарезания наружной резьбы</p>

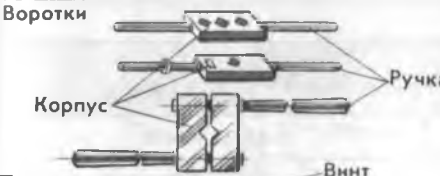


## Виды метчиков

Название и изображение	Применение
<p><b>Ручные</b></p> 	<p>Для нарезания вручную резьбы в глухих и сквозных отверстиях. Бывают двух- и трехкомплектные <i>черновые, средние, чистовые</i></p>
<p><b>Машинно-ручные</b></p> 	<p>Для нарезания резьбы в глухих и сквозных отверстиях вручную и на станках. Бывают <i>одинарными</i> или <i>двухкомплектными</i></p>
<p><b>Машинные</b></p> 	<p>Для нарезания резьбы в глухих и сквозных отверстиях на станках</p>

## Виды плашек

Название и изображение	Применение
<p><b>Круглые цельные</b></p> 	<p>Для нарезания наружной резьбы диаметром до 52 мм за один проход</p>
<p><b>Раздвижные (призматические)</b></p> 	<p>Для нарезания наружной резьбы за несколько проходов. Изготавливаются по 4 — 5 раз в каждом</p>
<p><b>Разрезные</b></p> 	<p>Для нарезания наружной резьбы. Позволяют регулировать диаметр готовой резьбы в небольших пределах (0,1...0,25 мм)</p>
<p><b>Резьбонакатные</b></p> 	<p>Для накатывания точных профилей наружных резьб на станках и вручную</p>

## Принадлежности для нарезания резьбы

Название и изображение	Применение
<p><b>Воротки</b></p>  <p><b>Плшкодержатели</b></p>  <p><b>Клуппы</b></p> 	<p>Для закрепления и удержания метчиков</p> <p>Для закрепления и удержания плашек</p> <p>Для закрепления и удержания полуплашек</p>



Термин «клупп» в переводе с немецкого означает «щипцы».

### 110. Выбор диаметров сверла и стержня для получения резьбы

Диаметр резьбы, мм	Диаметр сверла, мм		Диаметр стержня, мм	
	твердые металлы	мягкие металлы	твердые металлы	мягкие металлы
M4	3,3	3,3	3,9	3,9
M5	4,1	4,2	4,9	4,8
M6	4,9	5,0	5,9	5,8
M8	6,6	6,7	7,9	7,8
M10	8,3	8,4	9,9	9,8
M12	10,0	10,1	11,9	11,8





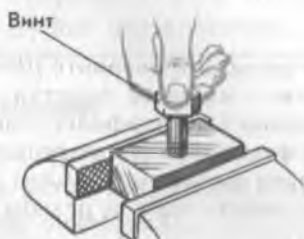
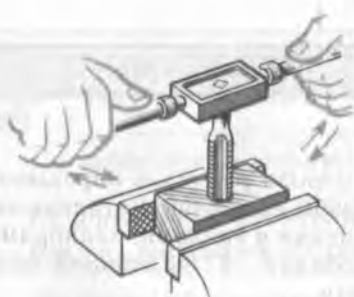
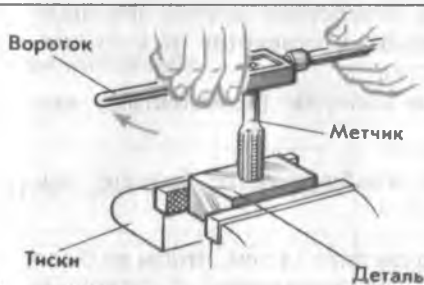
При отсутствии таблицы диаметр сверла вычисляют по формуле:  $D = d - p$ , где  $D$  — диаметр сверла, мм;  $d$  — диаметр нарезаемой резьбы, мм;  $p$  — шаг резьбы, мм [47].

### 111. Приемы нарезания резьбы

Нарезание резьбы плашкой	
Изображение	Выполнение
	Стержень закрепите в тисках и напильником снимите на конце фаску
	Плашкодержатель с плашкой установите на стержень перпендикулярно к его оси. Слегка надавливая правой рукой на плашку, вращайте ее левой рукой до надежного врезания в металл
	Смазав стержень, продолжите нарезание резьбы, вращая плашкодержатель за ручки. При нарезании плашку поворачивайте на один-два оборота вправо, а затем на пол-оборота влево для дробления стружки. Завершив работу, плашку сверните обратно со стержня
	Нарезанную резьбу проверьте эталонной гайкой

## Нарезание резьбы метчиком

### Изображение



### Выполнение

Просверлите отверстие в детали, закрепите ее в тисках, выберите вороток, смажьте черновой метчик и вставьте его вертикально в нарезаемое отверстие

Проверьте установку метчика по угольнику

Левой рукой прижмите вороток к метчику, а правой проворачивайте его до врезания на несколько витков в металл. Затем возьмите вороток двумя руками и продолжайте вращать на один-два оборота вправо и на пол-оборота влево, чтобы ломалась стружка и облегчался процесс резания. Закончив нарезание черновым метчиком, выверните его из отверстия. На это место вставьте средний и повторите те же приемы работы до полного нарезания резьбы

Готовую резьбу проверьте на качество. Для этого, например, заверните эталонный (стандартный) винт

## Правила работы метчиками

- 1 При нарезании резьбы в глухих отверстиях метчик периодически выворачивайте и очищайте его и отверстие от стружки.
- 2 Резьбу нарежьте только полным набором (комплект) метчиков.
- 3 Глубину глухого отверстия под резьбу делайте больше, чем длина нарезаемой части.
- 4 При нарезании резьбы тщательно следите за тем, чтобы не было перекоса метчика. Проверяйте его положение с помощью угольника.
- 5 Для получения качественной резьбы и предотвращения поломки метчика смазывайте его.



Для уменьшения трения при нарезании резьбы, а также для повышения ее качества применяйте смазочные материалы: для стали — машинное масло, эмульсию, олифу; для чугуна и алюминия — керосин, эмульсию; для меди — скипидар [46].

### 112. Контроль качества резьбы

Изображение	Выполнение
	<p>Контроль размеров нарезаемой резьбы выполняйте эталонными винтами и гайками, калибрами-пробками и калибрами-кольцами</p> <p>Шаг резьбы проверяйте <i>резьбомером</i> — набором пластин, выполненных по профилю резьбы. Шаг можете также определить, замерив штангенциркулем ширину десяти витков резьбы</p>

## Виды брака при нарезании резьбы

Брак	Причины
Рваная резьба	Тупой метчик или плашка, перекос инструментов при их установке
Неполный профиль резьбы	Неправильный выбор диаметра стержня или сверла под резьбу, износ инструментов
Конусность резьбы	Разбивание верхней части отверстия из-за неправильного вращения метчика
Срыв резьбы	Диаметр просверленного отверстия меньше требуемого или диаметр стержня больше требуемого. Затупившийся метчик. Забивание канавок стружкой
Поломка метчика	Забивание канавок метчика стружкой. Малый диаметр отверстия под резьбу



1 Прочно и надежно закрепляйте заготовку в тисках.

2 Не работайте неисправными инструментами.



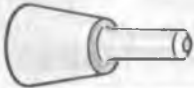

3 Не допускайте чрезмерных усилий при вращении инструментов, не допускайте их перекоса.





4 Не очищайте инструменты и заготовки от стружки рукой, используйте щетку-сметку.

5 Оберегайте руки от повреждения острыми кромками режущих инструментов.

### 113. Точение

Это операция обработки материалов снятием стружки для получения деталей (изделий) с поверхностями тел вращения и их различных сочетаний.


Поверхности точения	
	Цилиндрическая
	Коническая
	Фасонная
	Шаровидная

Примеры точения на цилиндре	
	Волнистая поверхность
	Поверхность с вырезами
	Конические детали
	Сферические детали




Термин «*фасонный*» происходит от французского слова, означающего в переводе «покрой, модель, образец».

## 114. Виды стамесок для точения по дереву

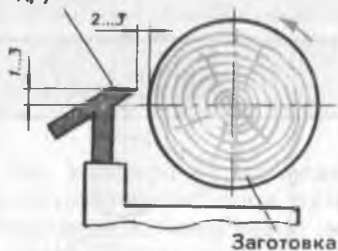
Название и изображение	Применение
 <p>Полукруглая /рейер/</p> <p>Косая /майзель/</p> <p>Крючковая</p> <p>Ложечная</p> <p>Прямая</p> <p>Фасонная</p>	<p>Полукруглая — черновая обработка; косая — чистовое точение, подрезание торцов, отрезание, обтачивание закруглений; крючковая и ложечная — точение внутренних поверхностей; прямая — подрезание кромки внутренней поверхности, отрезание; фасонная — точение фасонной поверхности</p>

**Т**ермин «рейер» происходит от голландского слова, означающего в переводе «перемещаться, передвигаться», термин «майзель» — немецкого происхождения, переводится как «вырезать, высекать».

## 115. Подбор материала и приемы точения по дереву

Изображение	Выполнение
 <p>Заготовка</p> <p>Брус</p> <p>Восьмигранник</p> <p>Шестнадцатигранник</p>	<p>Отпилите брусок со стороной квадрата на 1 мм больше диаметра будущего изделия. На торцах проведите диагонали, центры их пересечений наколите шилом. Сострогайте ребра до получения восьми- и шестнадцатигранника</p>

Подручник



Закрепите заготовку. Подручник установите так, чтобы он был выше оси вращения на 1...3 мм, проверните заготовку на один оборот, чтобы проверить зазор



Стамеску держите двумя руками, прижимая ее левой рукой к подручнику. Лезвие рейера слегка отклоняйте вверх



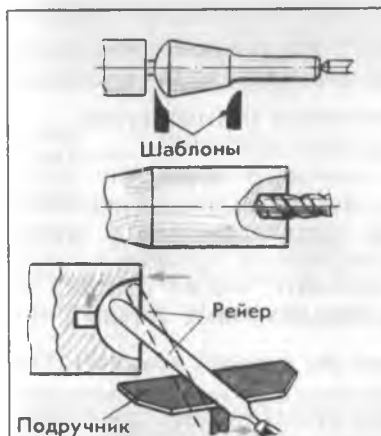
Майзель подводите к заготовке тупым углом книзу и в сторону вращения. Древетину срежьте серединой лезвия: чем она тверже, тем больше должен быть угол наклона



Для подрезания торцов поставьте майзель острым углом вниз и сделайте надрез. Наклонив лезвие, срежьте часть заготовки до образования шейки



Контролируйте диаметр цилиндрической поверхности (после остановки вращения) шаблоном из картона, кронциркулем или линейкой на просвет



Фасонную поверхность проверяйте соответствующими шаблонами

Для точения внутренней поверхности просверлите вначале отверстие на полную глубину; затем, сменив сверло, расширьте

Поставьте подручник косо или перпендикулярно к оси центров, заднюю бабку — в крайнее правое положение. Прижмите лезвие рейера к плоскости торца, отведите ручку вправо и начинайте забирать концом лезвия стружку

Перед установкой заготовки смажьте центр задней бабки солидолом, чтобы не допустить перегрева древесины.

Убедитесь перед точением, что в заготовке нет трещин, сучков и инородных предметов.

После завершения точения снимите подручник и, убавив обороты шпинделя, обработайте деталь шлифовальной шкуркой.

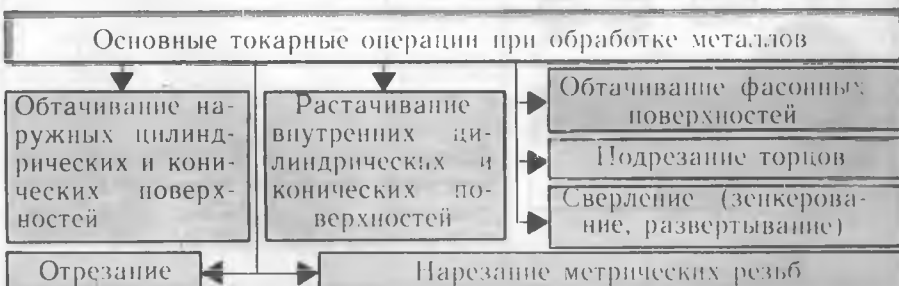
**!** 1. При черновом точении стружка не должна быть слишком толстой, иначе заготовка может выскочить.

2. При внутреннем точении подача стамески вперед должна быть очень небольшой, лезвие ее направляйте от края торца к центру поднятием ручки вверх. Следите, чтобы металлическая часть стамески не терлась о края углубления.

3. Не точите заготовки из влажной древесины [15, 18, 34].

**Т** Термин «сферический» происходит от греческого слова, которое в переводе означает «шар».

## 116. Точение по металлу, токарные резцы





# Виды токарных резцов

Название и изображение	Назначение и выполнение
<p><b>Проходные</b></p>  <p>прямой отогнутый упорный</p> <p><b>Подрезной Отрезной Фасонный</b></p>  <p><b>Резьбовой Расточный</b></p>  <p><b>Главная режущая кромка</b>  <b>Вспомогательная режущая кромка</b>  <b>Вершина</b>  <b>Главная задняя поверхность</b>  <b>Передняя поверхность</b>  <b>Вспомогательная задняя поверхность</b>  <b>Заготовка</b>  <b>Резцедержатель</b>  <b>Высота резца</b>  <b>Вылет резца</b></p> 	<p><i>Проходными</i> резцами обтачивают наружные цилиндрические и конические поверхности, <i>прямым</i> и <i>отогнутым</i> снимают также фаски, а <i>упорным</i> обрабатывают уступы</p> <p><i>Подрезные</i> резцы служат для подрезания торцов, <i>отрезные</i> — для отрезания заготовок, <i>фасонные</i> — для обработки фасонных поверхностей</p> <p><i>Резьбовые</i> — для нарезания резьбы, <i>расточные</i> — для растачивания отверстий (увеличения их диаметра)</p> <p>В токарном резце различают части: <i>головку</i> (со всеми элементами) и <i>тело</i> (державку)</p> <p>Вылет резца из резцедержателя, где он крепится не менее чем двумя болтами, не должен превышать 1,5 высоты тела (державки)</p>

Для точения используют также твердосплавные напайные резцы, резцы с многокромочными пластинками из твердого сплава: вольфрамовые, титано-вольфрамовые, титано-тантало-вольфрамовые.



Станочники-новаторы постоянно совершенствуют токарный резец. Вносимые ими изменения в его конструкцию позволяют использовать инструмент в разных режимах обработки. Так, снятие фаски на главной режущей кромке позволяет точить при более высокой скорости. Поперечная выемка на передней поверхности облегчает сход стружки

## 117. Приемы точения по металлу

Изображение	Выполнение
<p>Подрезание торца</p> 	<p>Работайте <i>проходным отогнутым</i> резцом. Торец небольшого диаметра подрезайте <i>упорным</i> резцом</p>
<p>Подрезание: торца</p> 	<p>Для обработки торцов используйте <i>подрезной</i> резец. За несколько поперечных проходов им можно подрезать уступ и продольным движением окончательно обточить цилиндрический участок</p>
<p>Отрезание заготовки</p> 	<p>Отрезание заготовки <i>вразгонку</i>: углубив резец на 1...2 мм, выведите и переместите его на полширины влево. Повторяйте эти ступенчатые движения до полного отрезания заготовки</p>
<p>вразгонку вразбивку</p> 	<p>Отрезание заготовки <i>вразбивку</i>: поперечным и одновременно продольным перемещением резца на 1...2 мм в обе стороны произведите отрезание заготовки</p>
	<p>Контроль глубины проточенных канавок выполняйте штангенциркулем или самодельным шаблоном, предварительно остановив вращение заготовки</p>

## 118. Правила работы на токарном станке по дереву и металлу

- 1 Включайте токарный станок только с разрешения учителя, наденьте защитные очки, застегните спецодежду, уберите волосы под берет.
- 2 Снимите со станка лишние предметы. Убедившись в наличии заземления, проверьте работу станка на холостом ходу.
- 3 Надежно закрепите заготовку, подручник, резец токарного станка по металлу. Проверьте, есть ли зазор между заготовкой и подручником токарного станка по дереву.
- 4 Работайте исправным и хорошо заточенным инструментом, не отвлекайтесь. После первых 2...3 минут работы выключите станок, проверьте надежность крепления заготовки.
- 5 Плавко подводите резец (стамеску) к обрабатываемой поверхности, не наклоняйтесь близко к вращающимся частям станка, заготовке.
- 6 Не останавливайте патрон станка и не тормозите заготовку руками.
- 7 Не определяйте размеры заготовки и не перемещайте подручник при работающем станке.
- 8 При внезапном отключении станка немедленно нажмите кнопку «Стоп» и сообщите учителю.
9. Убирайте станок щеткой-сметкой, крючком.

## 119. Фрезерование

Это обработка материалов снятием стружки, при которой режущий инструмент — фреза — имеет вращательное движение, а обрабатываемая заготовка — поступательное.



Фрезерование используется для чистовой обработки деталей (придания им точной формы и гладкой поверхности), для получения полостей, пазов, контурных вырезов, обработки кромок, нарезания шипов и проушин [1].


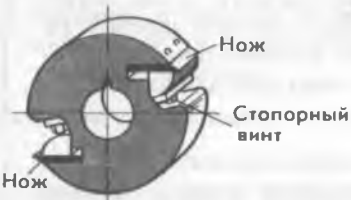
## 120. Элементы режима резания при фрезеровании

Название	Определение
Ширина фрезерования	Ширина обработанной поверхности за один проход фрезы
Глубина резания (фрезерования)	Величина срезаемого слоя материала за один проход фрезы. Ее выбирают по справочникам в зависимости от вида фрезерования
Подача при фрезеровании	Величина перемещения заготовки за время поворота фрезы на один зуб. Измеряется в мм/зуб, или в мм/мин — минутная подача, или в мм/об — подача за один оборот
Скорость резания	<p>Определяется величиной перемещения наиболее удаленной от оси вращения точки режущей кромки фрезы в единицу времени:</p> $v = \frac{\pi D n}{1000},$ <p>где <math>v</math> — скорость резания, м/мин; <math>D</math> — диаметр фрезы, мм; <math>n</math> — частота вращения шпинделя, об/мин; <math>\pi = 3,14</math></p>
Окружная скорость фрезы, измеренная по ее наружному диаметру	Выбирается по таблицам в зависимости от материала заготовки и параметров фрезы



Термин «режим» — французского происхождения, переводится как «строй, образ правления, система правил или работы».

## 121. Инструменты для фрезерования


Название фрез и изображение	Определение
<p><b>Цельные</b></p> 	<p>Многолезвийный режущий инструмент для обработки твердых материалов. Будучи установленным на шпинделе фрезерного станка, получает вращательное движение</p>
<p><b>Со вставными ножами</b></p> 	<p>Цилиндрический вращающийся режущий инструмент с двумя и более вставными ножами</p>

**Т**

Термин «*фреза*» — французского происхождения. В переводе означает буквально «земляника»: первые конструкции фрезы очень напоминали по виду эту ягоду.

## 122. Виды фрез. Встречное и попутное фрезерование

Фрезы подразделяются на *насадные* (насаживаются на рабочий шпиндель срединным отверстием при помощи оправки) и *концевые* (хвостовиком закрепляются в гнезде шпинделя).

Вид фрезы и изображение	Назначение
<p><b>Цилиндрическая</b></p> 	<p>Плоскостная обработка деталей. Качество поверхности улучшается при использовании фрез со спиральными зубьями</p>

### Дисковая пазовая



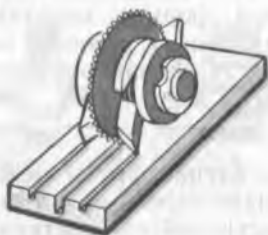
### Прорезная



### Фасонная



### Комбинированная



### Концевая



Получение прямоугольных продольных и поперечных пазов

Получение несквозных проходов в материале. Обработка ящичных шипов

Получение галтелей, плинтусов, других разнообразных фасонных поверхностей

*Комбинированная* (составлена из нескольких видов режущего инструмента — дисковых пил, ножей и др.)

Плоскостное многопроходное фрезерование

Выборка пазов и гнезд, фрезерование по контуру

**Т**ермин «дисковая» происходит от греческого слова, означающего в переводе «круглая пластинка». Термин «контур» — французского происхождения, переводится как «очертание».


## 123. Закрепление заготовки и фрезы на станке

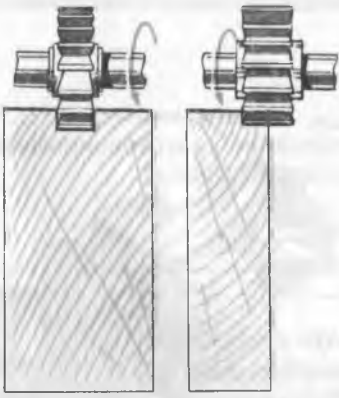
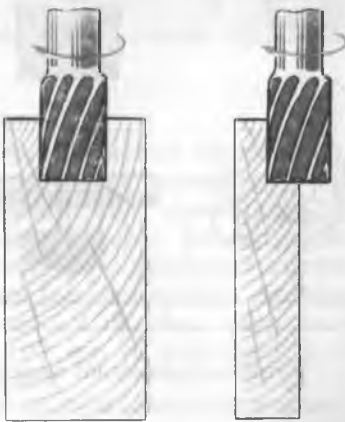
Название и изображение	Назначение и описание
<p><b>Крепление прихватами</b></p> 	<p>Используется при фрезеровании заготовок сложной формы или больших размеров непосредственно на столе. Головки крепящих болтов заводятся в крепящий паз стола</p>
<p><b>Ступенчатые подставки</b></p> 	<p>Используются для крепления различных по высоте заготовок</p>
<p><b>Машинные тиски поворотные</b> Винтовой механизм</p>  <p>Губки тисков</p>	<p>Закрепление деталей различных конструкций, быстрый поворот заготовки на требуемый угол</p>
<p><b>Съемные губки</b></p> 	<p>Быстрое закрепление заготовок разной формы: коротких цилиндрических, длинных цилиндрических, с наклонными плоскостями и др.</p>
<p><b>Оправка</b></p>  <p>Хвостовик</p> <p>Шейка</p> <p>Насадные кольца</p> <p>Серьга</p> <p>Фреза</p> <p>Гайка</p>	<p>Закрепление фрезы между насадными кольцами на оправке. Ее вставляйте: хвостовиком — в шпиндель станка, шейкой — в серьгу. Гайку на серьге туго затяните</p>



Закрепляйте фрезу строго неподвижно, без малейшего зазора между ней и кольцами. В противном случае возникнет смещение инструмента, вибрация шпинделя, что приведет к плохому качеству фрезерования.

## 124. Приемы фрезерования древесины

Фрезерование цилиндрическими и дисковыми фрезами	Описание
<p>Встречное</p> 	<p>Направления движения зубьев фрезы (ножей вала) и заготовки — навстречу друг другу</p> <p>Направления движения зубьев фрезы (ножей вала) и заготовки совпадают</p>

Получение паза и уступа	
Дисковыми фрезами	Концевыми фрезами
	



Не фрезеруйте заготовки из влажной древесины.



## 125. Фрезерные работы по металлу

Изображение	Вид работ
	Фрезерование плоских горизонтальных поверхностей (цилиндрические фрезы)
	Фрезерование наклонных поверхностей (угловые фрезы)
	Фрезерование прямоугольных уступов (дисковые и цилиндрические фрезы)
	Фрезерование пазов (прямоугольных и фасонных) и шпоночных канавок (дисковые фрезы)
	Отрезание заготовок (тонкие дисковые фрезы)

Чтобы правильно определить глубину резания, включите станок и, положив на обрабатываемую поверхность тонкий лист бумаги, плавно подведите заготовку под фрезу, пока она не сбросит бумагу. Выключите станок, отведите заготовку из-под фрезы и установите требуемую глубину резания.




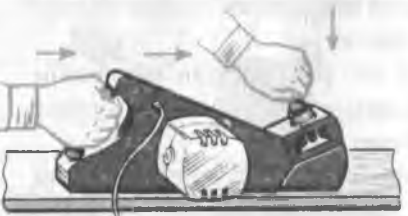

## 126. Правила работы на фрезерном станке

1	Включайте станок только с разрешения учителя.
2	Перед включением проверьте надежность закрепления фрезы и заготовки, отведите заготовку вниз от зубьев фрезы.
3	Работайте в застегнутой спецодежде, с убранными под берет волосами, в защитных очках, с опущенным экраном станка.
4	Не наклоняйтесь близко к вращающейся оправке (фрезе), не трогайте ее и заготовку руками, не отвлекайтесь. Заготовку перемещайте плавно, без рывков.
5	Проводите контроль фрезерования и уход за станком только после выключения электродвигателя.
6	Не отходите от станка во время его работы, при внезапном отключении электрического тока немедленно нажмите кнопку «Стоп», сообщите об этом учителю.
7	Убирайте стружку со станка щеткой-сметкой, из пазов стола и со станины — металлическим крючком.



## 127. Обработка древесины ручным электрическим рубанком

Устройство рубанка, кинематическая схема	Назначение, описание
	<p>Применяется для плоскостного фрезерования вдоль волокон. Ножевой вал приводится во вращение через ременную передачу от электродвигателя. Наибольшая глубина фрезерования — 2...3 мм, ширина — 75...100 мм (в зависимости от марки)</p>

## Приемы фрезерования

Изображение	Описание
	<p>В начале фрезерования рубанок левой рукой плотно прижимаете к заготовке, правой медленно и равномерно подаете вперед</p>
	<p>При полной опоре рубанка на заготовку усилия обеих рук примерно одинаковы и затрачиваются на прижатие инструмента к поверхности заготовки и продвижение вперед</p>
	<p>В конце прохода рубанка прижимайте инструмент к заготовке только правой рукой, подводя его вперед обеими руками с одинаковым усилием</p>

## Дефекты фрезерования

Название и изображение	Причина и устранение
<p><b>Мшистость, ворсистость</b></p>  <p><b>Выхваты</b></p> 	<p>Повышенная влажность древесины или затупленность ножей. Заточить или сменить ножи, обрабатывать только сухие заготовки</p> <p>Неравномерная подача рубанка в начале и конце фрезерования. Плавно подводить ножевой вал и не прижимать его в конце прохода</p>

<p>Продольные полосы</p>  <p>Рубленая поверхность</p>	<p>Зазубрины на лезвиях ножей, попадание стружки под панель. Сменить или заточить ножи, обеспечить чистоту фрезерования</p> <p>Бисение вала или неодинаковый выход ножей по его длине. Отрегулировать положение ножей и самого вала</p>
---	---

**Т** Термин «панель» происходит от немецкого слова, которое переводится как «часть» (чего-либо: улицы, стены, установки и др.). Термин «дефект» в переводе с французского означает «недостаток, недочет».

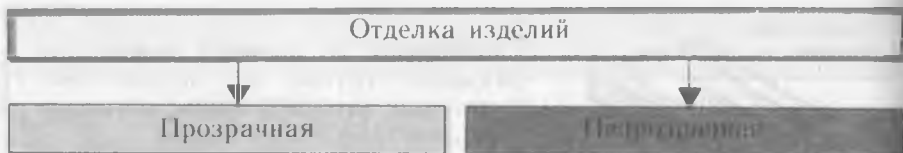
## 128. Правила работы ручным электрическим рубанком

1	Работать рубанком можно только с разрешения учителя и после прохождения инструктажа по правилам безопасности труда.
2	Перед началом работы убедитесь в сохранности изоляции провода; во время работы следите за тем, чтобы провод не попал под панель рубанка.
3	Надежно удерживайте рубанок обеими руками, в начале работы подавайте инструмент медленно, чтобы избежать резкого толчка.
4	При первых признаках вибрации в рубанке, бисения ножевого вала немедленно выключите инструмент и сообщите учителю.
5	В перерывах и после завершения работы выключенный из сети рубанок ставьте панелями вверх или кладите набок.

**Т** Термин «инструктаж» происходит от латинского слова, которое в переводе означает «наставление».

## 129. Отделка изделий

Состоит в нанесении на поверхность изделия декоративного покрытия, улучшающего внешний вид и защищающего от воздействия окружающей среды.



При прозрачной отделке изделия покрывают лаками, при непрозрачной — эмалями и красками.



Термины «эмаль» и «этап» происходят от французских слов, означающих соответственно «плавить, расплавлять» и «отдельный момент, стадия» [11, 18, 47, 53].

### 130. Отделка изделий из древесины. Зачистка напильником



**Зачистка и шлифование** — срезание неровностей на деталях и изделиях из древесины.

Изображение	Выполнение
	<p>На зачищаемой поверхности напильник установите параллельно крышке верстака. Неровности на поверхности срежьте так, чтобы не изменить конфигурацию деталей</p>
	<p>Цилиндрические детали и изделия, вытачиваемые на токарном станке, зачищайте в процессе их вращения, не снимая их со станка. Опирайтесь при этом на подручник</p>
	<p>После завершения работы по зачистке и шлифованию очистите напильник металлической щеткой от шлифовальной пыли</p>



Крупные неровности удаляйте рашпилем; очень мелкие, а также неровности на внутренних поверхностях — надфилем.

### 131. Зачистка и шлифование шлифовальной шкуркой

*Шлифовальная шкурка* — гибкий режущий инструмент, состоящий из тканевого или бумажного полотна с приклеенными к нему острыми зернами абразивного материала (наждака), порошка стекла и др.

Изображение	Описание
 <p>к стр. 240</p>	<p>Цилиндрические детали зачищайте поперек волокон лентой из мелкозернистой шкурки, деталь закрепляйте в зажиме верстака</p>
 <p>Деталь Подкладная доска</p>	<p>Окончательно «доводите» деталь брусочком, обернутым шлифовальной шкуркой, вдоль волокон, слегка обработайте фаски</p> <p>Торцы деталей после обработки напильником также зачистите мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Мелкие детали зачищайте на шкурке, приклеенной к листу фанеры, на верстаке с подкладной доской</p>

Шлифовальные шкурки выпускаются в рулонах и листах с зёрнами различных размеров — мелкозернистые и крупнозернистые. Чем ниже номер, тем меньше размер зёрна.



Отрывайте шкурку от рулона (листа) небольшими кусками нужного размера.



Термин «абразивный» произошел от латинского слова, означающего в переводе «соскабливание». Термин «рулон» — французского происхождения, слово-источник переводится как «катать, свертывать». Термин «шлифование» происходит от немецкого слова, означающего в переводе «точить, полировать».



Первобытные люди зачищали орудия охоты и предметы быта шкурками рыб с острой чешуей. Отсюда и появилось название «шкурка» [20].

## 132. Прозрачная отделка (лакирование) древесины

Изображение	Выполнение
	<p>Лак равномерно наносите вдоль волокон спиральными движениями или в одну сторону. Каждой очередной полосой немного перекрывайте предыдущую.</p>
	<p>На узкие поверхности (торцы, кромки) лак наносите тампоном или узкой кистью движениями в одну сторону.</p>
	<p>После лакирования полируйте поверхность спиртовыми лаками — политурами. Наносите их круговыми движениями, затем змейкой и завершайте в два следа.</p>

Лакирование проводите в несколько слоев, каждый из которых обязательно просушивайте. Используйте для прозрачной отделки природный краситель — ореховую морилку, придающую текстуре коричневый оттенок.



1. Изделия из древесины лиственных пород вместо лака пропитывайте льняным маслом. Подогрев, смешайте его со скипидаром (1 : 1) и втирайте в древесину. Поверхность отполируйте. 2. Не лакируйте влажную древесину.



Термин «*тампон*» происходит от французского слова, означающего в переводе «пробка, затычка». Термин «*политура*» переводится с латинского как «полировка, отделка».

## 133. Непрозрачная отделка (крашение) древесины

Проводится по зашпатлеванной и загрунтованной поверхности. *Шпатлевание* — замазывание трещин и царапин пастообразной массой (шпатлевкой) при помощи шпателей — небольших лопаточек. *Грунтование* — покрытие изделия жидкими составами (грунтами): олифой, лаком, густой полутурой и др. Грунты заполняют поры, повышают сцепление краски с поверхностью.



Изображение	Выполнение
	<p>Шпатлюйте трещины в один или два следа. Шпатлевку наносите равномерным слоем так, чтобы она заполняла поврежденные места</p>
	<p>После высыхания шпатлевки поверхность шлифуйте шкуркой на бруске, затем мягкой щеткой или тряпочкой снимите шлифовальную пыль</p>
	<p>Для окончательного завершения шлифования смочите изделие теплой водой, высушите под лампой и снимите ворс легкими движениями мелкозернистой шкурки</p>
 <p>Правильно      Неправильно</p> <p>Краска      Краска</p> <p>Грунт      Изделие</p>	<p>Краску наносите на высохший грунт равномерными жирными полосами в одну сторону вдоль волокон древесины. Не красьте в две стороны</p>
 <p>Краска</p>	<p>Кисть храните в плотно закрытой банке с краской до завершения работ по отделке. Затем краску отожмите, а кисть вымойте в растворителе</p>



1. Размешивайте краску не кистью, а палочкой. Набирайте краску щетиной кисти, не погружая ее глубоко.
2. Не окрашивайте влажную древесину.



Термины «шпатель» и «грунт» — немецкого происхождения, в переводе означают соответственно «лопаточка» и «основа». Термин «олифа» происходит от греческого слова, которое переводится как «мазь».



В Пермском политехническом институте разработана шпатлевка из гипсосодержащих отходов производства плавиковой кислоты. Она не тянется за шпателем, при высыхании не трескается, дает покрытие без шероховатости.

### 134. Отделка изделий из металлов

Повышает надежность и долговечность изделий, предохраняет их от *коррозии* — разъедания, разрушения под действием окружающей среды.

Виды отделки	
Полирование (войлочными кругами, пастами)	Покрытие (лаками, красками и др.)
Название операции и изображение	Назначение
<b>Обезжиривание</b>  Ацетон Тампон	Удаление с поверхности металла жировых загрязнений
<b>Сушка</b>  Тепло Пары	Удаление влаги после обезжиривания и промывки изделия
<b>Окрашивание</b> 	Нанесение лакокрасочных материалов кисточкой, валиком или распылителем
<b>Полирование</b>  Войлок	Придание изделию гладкой и блестящей поверхности с помощью паст после высыхания лакокрасочного покрытия



Работы с лакокрасочными материалами выполняйте в специальных вытяжных шкафах.







Термин «коррозия» происходит от латинского слова, которое переводится как «грызу».



### 135. Правила работы при отделке изделий

1	Не сдувайте шлифовальную пыль, снимайте ее мягкой щеткой или тряпкой.
2	Не держите открытыми банки с лаками, красками, растворителями, при работе не подносите их к лицу.
3	Избегайте попадания лака, красок, грунтов на открытые участки тела.
4	Не работайте вблизи электронагревательных приборов (паяльник, выжигатель, электроплитка и др.).
5	После завершения работы проветрите помещение, тщательно вымойте руки с мылом.

### 136. Соединение деталей на гвоздях

*Гвоздь* — крепежная деталь для соединения деталей из древесины. У гвоздя различают: головку, стержень, острие.

Виды гвоздей	Назначение
<b>Строительные</b> 	Соединение строительных деталей и конструкций; устройство перегородок, заборов; настилка полов; сборка щитов и др.
<b>Тарные</b> 	Изготовление ящиков, сборка временных оград и щитов из обапола и др.
<b>Кровельные</b> 	Крепление штукатурной драни (реек), кровельного листового материала
<b>Толевые</b> 	Покрытие толем оконных и дверных блоков, строительных балок

Обойные		Обивка изделий тканью, дерматином, кожей
Отделочные		Крепление штапиков, обкладок, фурнитуры



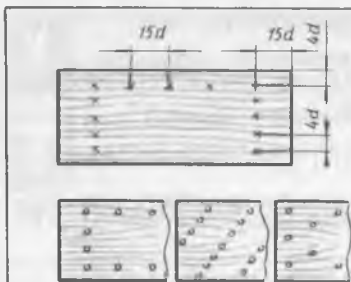
В Польше изобретены треугольные гвозди. Они лучше входят в древесину, плотнее в ней «сидят», так как не способны проворачиваться. К тому же они легче обычных гвоздей.



Термин «толевый» происходит от французского слова, которое переводится как «листовое железо»; слово-источник термина «тарный» в переводе с арабского имеет значение «товарная упаковка», термин «дерматин» в переводе с греческого — «кожа» [11, 7, 20, 30, 47].

### 137. Выбор, подготовка и размещение гвоздей

Изображение	Описание
	Диаметр гвоздя ( $d$ ) не должен превышать $\frac{1}{4}$ толщины прибиваемой (более тонкой) детали
	Длина гвоздя должна быть: в случае его загибания — на 10... 15 мм больше суммарной толщины соединяемых деталей; без загибания — не менее 3-х толщин тонкой детали
	Чтобы гвоздь не расколол деталь, его острие слегка затупляют. Место забивания отмечают карандашом или наколите шилом



От кромки и торца деталей первую отметку сделайте на расстоянии не менее  $15d$  гвоздя. Последующие отметки вдоль волокон делайте через  $15d$  друг от друга, поперек волокон —  $4d$ . Размещайте гвозди по прямой или косой линии либо в шахматном порядке

Расстояние между осями гвоздей поперек волокон при забивании шахматно или по косой линии может быть уменьшено до  $3d$ .

### 138. Приемы забивания и вытаскивания гвоздей

Изображение	Выполнение
	<p>Направление удара молотком должно совпадать с направлением стержня гвоздя. В начале забивания придерживайте гвоздь пальцами или плоскогубцами</p>
	<p>Забивайте гвозди под небольшим углом — они прочнее удержат соединяемые детали</p>
	<p>Забивайте гвозди поперек годовичных слоев — это обеспечивает хорошее защемление их в древесине</p>
	<p>Конец ручки молотка должен выступать из сжатой ладони на 30...40 мм. Для придания жесткости соединению используйте второй молоток</p>

	<p>Чтобы «утопить» головку забитого гвоздя, используйте пробойник или другой (лучше более крупный) гвоздь. «Утопить» головки можно, предварительно расплющив их и забивая затем гвозди по направлению древесных волокон</p>
	<p>Гвоздь, прошедший насквозь, загибайте, используя металлический стержень или старый непригодный напильник</p>
	<p>Для вытаскивания гвоздей используйте клещи, ручки их прочно сжимайте пальцами правой руки, периодически перехватывая стержень острыми краями губок</p>
	<p>Вытаскивайте гвозди также молотком с прорезью или гвоздодером. Под головку молотка и изгиб гвоздодера, как и под губки клещей, подкладывайте небольшой брусочек</p>

Соединяемые детали плотно подгоняйте друг к другу, в случае необходимости подстрогайте присоединяемые поверхности.



1. Первые удары по гвоздю должны быть короткими и несильными, а когда он войдет в древесину, забивайте его посильнее.

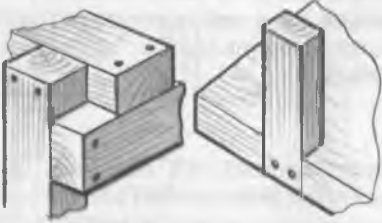
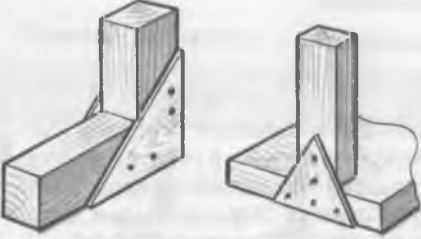
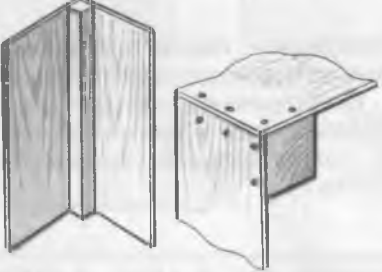
2. Забивайте гвозди в места, где нет сучков и трещин.

3. Не забивайте гвозди в сырую древесину, иначе они будут ржаветь.



Прежде чем забивать гвозди, убедитесь, что за вами никто не стоит. Работайте молотком с хорошо насаженной (расклиненной) ручкой, без трещин [27, 53].

### 139. Способы соединения деталей гвоздями

Изображение	Выполнение
	<p>Концы брусков соединяйте внакладку, брусок с доской — способом врезки</p>
	<p>Угловые соединения брусков скрепляйте при помощи уголков из фанеры</p>
	<p>Детали из листов фанеры соединяйте на угол при помощи скрепляющего бруска</p>



Много времени прошло, прежде чем молоток стал таким, каким мы знаем его сейчас. Первобытный человек привязывал обработанный камень сбоку древка палки. Позднее камень вставляли в рогатину, стягивая ее веревкой. Древние шинги загоняли заостренный с одной стороны камень в отверстие на утолщенном конце палки. Индейцы Северной Америки делали на овальном камне поперечную перетяжку, а к ней торцом привязывали ручку с выступом, точно входящим в перетяжку. Такие молотки существовали до конца каменного века. Позже появились молотки с отверстием в головке для ручки.

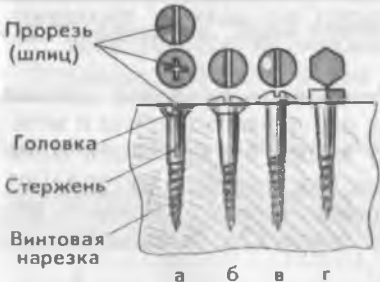

В настоящее время используются молотки со смягчающими бойками из меди, свинца, резины, пластмассы (для правки листовых материалов); с дополнительной насадкой на головке (для смягчения отскока при ударе); с набором отверток внутри полый ручки (их можно по очереди быстро вставлять на место головки); комбинированные молоток-ножницы и молоток-топор-ножовка-раздвижной гаечный ключ; молоток с линзой (для нанесения очень точных ударов) и др. [19].

#### 140. Соединение деревянных деталей на шурупах

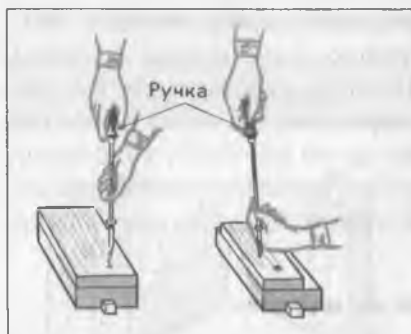
*Шуруп* — крепежная деталь, состоящая из головки и стержня с глубокой винтовой нарезкой. Головки у шурупов имеют прорезь (шлиц) под отвертку. Могут быть шестигранными (под ключ).

Шурупы предназначены для соединения деталей: в разборных изделиях; для дополнительного скрепления клеевых соединений; в изделиях, на которые действует вибрация; при невозможности соединить детали иным способом.

*Отвертка* — инструмент для ввинчивания и вывинчивания шурупов. Форма рабочей части отвертки должна соответствовать форме прорези шурупа.

Изображение	Описание
	<p>Шурупы отличаются формой головки: потайной (а), полупотайной (б), полукруглой (в), шестигранной (г). Глубина прямого шлица 0,5...2,5 мм, крестообразного — 1,3...6,3 мм</p>
	<p>Рабочая часть отвертки бывает прямой и крестообразной, она должна точно соответствовать шлицу и плотно в него входить</p>





Отвертку держите правой рукой за ручку, левой направляйте стержень. Отвертку в прорезь вставляйте строго по направлению стержня шурупа.

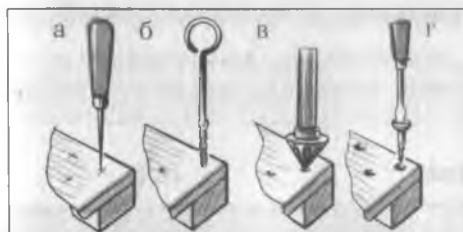


В настоящее время выпускают двусторонние отвертки со съемным стержнем. Рабочие части их подходят к любому шлицу.

Термин «шуруп» — немецкого происхождения, в переводе означает «винт» [29, 46, 52].

#### 141. Выбор и размещение шурупов при соединении деревянных деталей

Изображение	Описание
	<p>Длина шурупа должна в 2—3 раза превышать толщину верхней детали. Ввинченный шуруп не должен проходить нижнюю деталь насквозь.</p>
	<p>Расстояние от торца детали до оси первого шурупа и между осями в ряду вдоль волокон <math>10d</math> (диаметр шурупа); от кромок и между осями в ряду поперек волокон — <math>5d</math>.</p>
	<p>В верхней детали просверливайте сквозное отверстие по диаметру шурупа, в нижней глухое, равное <math>0,9d</math> и глубиной до <math>\frac{3}{4}</math> общей длины. Ввинчивайте сначала крайние, а затем средние шурупы, вдоль волокон размещайте их не по одной линии (последовательность действий 1—5 показана на рисунке).</p>



Соединяя деревянные детали, соблюдайте порядок операций: *а* — разметка и накалывание, *б* — сверление отверстий, *в* — зенкование, *г* — ввинчивание шурупов



1. Перед ввинчиванием шурупов в твердую древесину смазывайте винтовую нарезку мылом, парафином или жиром.

2. Для придания изделию красивого внешнего вида шлицы всех головок устанавливайте в одну линию или параллельно друг другу.

3. Не ввинчивайте шурупы во влажную древесину во избежание их ржавления.



1 При ввинчивании шурупа не держите его рукой.

2 Пользуйтесь исправной отверткой, нажим на нее производите равномерно.

3 Не используйте шурупы с рваными прорезями и затупленным острием, поврежденной нарезкой.

4 Не забивайте шурупы молотком.

## 142. Склеивание. Виды клеев

*Склеивание* — соединение деталей между собой при помощи клея.





Термин «синтетический» происходит от греческого слова, означающего в переводе «соединение»; «казеиновый» — от слова, означающего в переводе «сыр» (казеин получают из обезжиренного творога) [11, 47].

#### 143. Приготовление столярного клея

Изображение	Выполнение
	<p>Приготавливать клей можно только с разрешения учителя.</p> <p>Твердые раздробленные частицы столярного клея замочите в кипяченой воде (1:1) в течение 6...12 ч до набухания. Варите в клееварке, постоянно помешивая, при температуре 70...80°C до получения однородной массы. Готовый клей стекает с кисточки непрерывной струйкой</p>

Казеиновый клей приготавливайте в воде при комнатной температуре до получения однородной сметанообразной массы. Не оставляйте не растворившихся комочков, приготовленный клей не разбавляйте водой.



1. Не доводите столярный клей до кипения, разбавляйте его только горячей водой и используйте в горячем виде.
2. Приготавливайте столярный клей разового использования. Не нагревайте его повторно и не смешивайте с остатками старого клея.
3. Для склеивания древесины мягких пород готовьте раствор клея погуще, чем для твердых.

#### 44. Последовательность склеивания

Изображение	Выполнение
	<p>Высушенные детали пропат- люйте и шлифуйте крупно- зернистой шкуркой, очистите от пыли и пятен. Поместите детали на подкладную доску, приготовьте к склеиванию</p>
	<p>Клей нанесите на обе соеди- няемые детали сплошным тон- ким слоем, равномерно рас- пределяя его по поверхности</p>
	<p>Детали выдержите на воздухе для впитывания клея в древе- сину, а затем соедините их вместе</p>
	<p>Надежно сожмите детали струбиной или в зажиме верстака. Освободите склеен- ные детали от сжатия по указанию учителя. Клей, про- никнув в древесину, образует между деталями тонкую про- слойку, удерживая их</p>



1. Время выдерживания деталей перед сжатием зависит от марки клея, породы древесины и др. При нанесении столярного клея детали выдерживайте 2...5 мин.

2. Не склеивайте детали из влажной древесины (выше 12% влаж-  
ности).

- 1 Избегайте попадания горячего столярного клея на кожу. Для этого на ручку кисти надевайте круглую пластинку из картона.
- 2 Не работайте с клеями типа БФ, «Момент-1», эпоксидным вблизи разогретых предметов (паяльник, электроплитка, выжигатель и др.).
- 3 Используйте эпоксидный клей (смешивайте его с отвердителем) только с разрешения учителя. не склеивайте этим клеем детали, соприкасающиеся с продуктами питания.
- 4 При склеивании обязательно пользуйтесь подкладной доской.
- 5 Не подносите рабочие растворы клеев близко к лицу.
- 6 После всех работ по склеиванию хорошо вымойте руки с мылом, а также инструменты для нанесения клея. Проветрите помещение. [11, 30, 53].

#### 145. Клеевое соединение. Элементы шипового соединения



Элементы шипового соединения (изображение)	Описание
<p><b>Шип</b></p> 	<p>Выступ на торце заготовки, по форме и размерам соответствующий проушине или гнезду соединяемой детали: <math>a</math> — толщина, <math>b</math> — ширина, <math>l</math> — длина шипа</p>
<p><b>Гнездо</b></p> 	<p>Отверстие или углубление в заготовке, по форме и размерам соответствующее выступу в соединяемой заготовке</p>
<p><b>Проушина</b></p> 	<p>Гнездо на торце заготовки, открытое с двух или трех сторон</p>






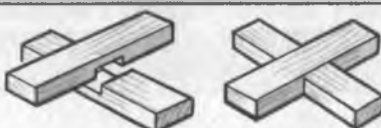
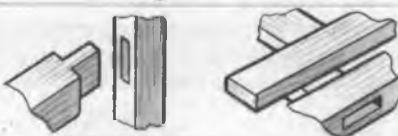

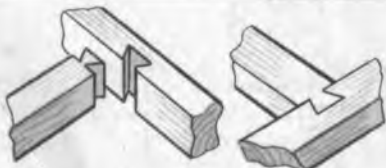
Слово, от которого образован термин «шип», в переводе, с немецкого имеет несколько значений, одно из них — «средняя часть».

#### 146. Виды шипов

Название и изображение шипа	
 <p>Одинарный</p>  <p>Ласточкин хвост</p>  <p>Вставной /шкант/</p>	 <p>Двойной</p>  <p>Множественный</p>  <p>Зубчатый</p>  <p>Круглый</p>  <p>Гнездо</p>

*Вставной шип, в отличие от всех остальных, выполняется отдельно от заготовки. Круглый шип имеет поперечное сечение в виде круга.*

#### 147. Шиповые соединения

Угловые концевые		
Изображение	Название	
	Ступенчатое	
	На шип открытый сквозной одинарный	
	На шип открытый сквозной двойной	
	На шип «ласточкин хвост»	
Угловые срединные		
	Ступенчатое	
	На шип одинарный несквозной и сквозной	
	На шипы круглые несквозные (шканты)	
	На шип «ласточкин хвост» несквозной	

## Угловые ящичные



На шип прямой открытый



На шип открытый «ласточкин хвост»



На шип открытый круглый вставной (шкант)

С увеличением числа шипов повышается площадь склеивания и прочность соединения. Выбирайте число шипов в зависимости от ширины и толщины соединяемых деталей.



Термин «шкант» — французского происхождения, в переводе означает «круглый вставной шип».

### 148. Размеры шипов и проушин

Изображение	Название
	<p>Для угловых концевых и срединных соединений <math>a = 4S_0</math>, <math>S_2 = 0,5(S_0 - a)</math></p>
	<p>Для угловых ящичных соединений  <math>a = 6, 8, 10, 12, 16</math> мм;  <math>S_2</math> не менее <math>0,3 S_0</math></p>
	<p>Диаметр <math>d</math> шканта составляет <math>0,4S_0</math> (<math>S_0</math> — толщина соединяемых деталей), а его длина равна примерно <math>5d</math></p>



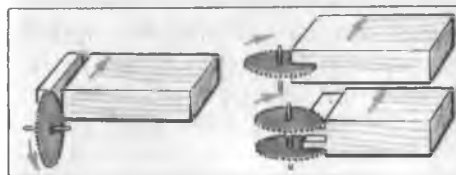


Делайте на шкантах продольную канавку-вырезку для вытекания излишков клея.

#### 149. Получение элементов шипового соединения

Долотом выдалбливают гнезда и проушины, стамеской зачищают их, срезают фаски, неровности, долбят гнезда в тонких деталях.

Изображение	Описание
	<p>Сделайте поперечную и продольную разметку будущего шипового соединения при помощи линейки, угольника, рейсмуса</p>
	<p>Произведите запиливание шипов и проушин мелкозубой пилой по удаляемой части заготовки</p>
	<p>Для получения шипа проведите поперечное спиливание по удаляемым частям заготовки</p>
	<p>Для получения проушины проведите долбление долотом; чередуйте долбление с подрезанием (откалыванием) древесины</p>
	<p>Для получения гнезда ставьте долото фаской вовнутрь, наносите удары и откалывайте древесину слой за слоем</p>
	<p>Соблюдайте правильную рабочую позу при долблении, удары по долоту наносите киянкой. Стамеской подрезайте неровности «к торцу» и «от торца» (к вершине и от вершины шипа)</p>



На рамном шиפורезном станке получение шинов механизировано: деталь вначале торцуют, а затем круглой пилой прорезают шины

**Т**

Термины «стамеска» и «долото» в немецком языке имеют одинаковое значение и переводятся как «долбящее железо».

**ПБ**

Работайте только исправными и остро заточенными инструментами: долотом и стамеской, надежно закрепляйте заготовку на верстаке.

1

2 Не режьте древесину стамеской в направлении руки, поддерживающей деталь, а также на весу, на коленях.

3 В процессе резания двигайте стамеску от себя.

4 Долото и стамеску переносите только лезвием вниз. На верстаке кладите их в лоток, следите за тем, чтобы лезвия не выступали за край верстака.

## 150. Получение углового концевого ступенчатого соединения

Угловое конечное ступенчатое соединение — наиболее простое из шиновых соединений.

Изображение	Выполнение
	Сделайте поперечную и продольную разметку обоих соединяемых брусков в соответствии с заданными размерами
	Проведите сначала продольное распиливание брусков по разметке, затем поперечное спливание удаляемой части
	Подгоните соединяемые детали друг к другу при помощи стамески и напильника



Склейте детали и сожмите полученное соединение струбиной. После освобождения от сжатия подстройте полученное соединение рубанком



При сжатии склеиваемых деталей углового ступенчатого соединения пользуйтесь подкладными досками. Сжатие проводите одновременно несколькими струбинами.

## 151. Получение ящичного шипового соединения

Изображение	Выполнение
	<p>Рассмотрите чертеж (эскиз) соединения, подготовьте заготовки в соответствии с заданными размерами</p>
	<p>Сделайте рейсмусом поперечную разметку, шилом или карандашом — продольную под угольник</p>
	<p>Проведите запиливание шипов и проушин, выполните долбление проушин</p>
	<p>Зачистите шипы и проушины стамеской, разметьте вторую заготовку, пользуясь первой как шаблоном</p>
	<p>Проведите запиливание шипов и проушин второй заготовки, продолбите проушины, отпилите удаляемую древесину</p>
	<p>Подгоните обе детали и соберите их при помощи киянки, зачистите полученное соединение рубанком</p>

Подкладная доска



На ящичном шипорезном станке получение шипов механизировано: 2-резцовые фрезы прорезают проушины в пачке досок-заготовок



Для ускоренной разметки ящичных шиповых соединений используйте шаблоны.

## 152. Шиповые соединения с применением шкантов и нагелей

*Нагель* — деревянный или металлический стержень для скрепления частей деревянных конструкций.

Изображение	Выполнение
	<p>Проведите среднюю линию по торцу первой детали и на таком же расстоянии от кромки — второй. Разметьте центры отверстий под шканты и просверлите отверстия. Вставьте шканты, смазав их клеем, и соедините детали</p>
	<p>Деревянными нагелями скрепляйте угловые и серединные шиповые соединения. Применяйте их также при торцовом винчивании шурупов: проходя через нагель, шуруп прочнее держится в древесине</p>



1. Делайте отверстия под шканты на 2...3 мм глубже, чем половина длины шканта.

2. Вставляйте нагель строго перпендикулярно шиповому соединению насквозь через шип и проушину, смазывайте его клеем.

3. Не заменяйте нагели обычными гвоздями, так как они не дают желаемой прочности и портят внешний вид соединения.



Термин «нагель» в переводе с немецкого означает «гвоздь»: ведь его тоже забивают (киянкой).

### 153. Соединение на заклепках

**Клепка** — процесс соединения двух или нескольких деталей при помощи заклепок.

Заклепочные соединения	
Примеры конструкций	Описание
	<p>Заклепочные соединения используются при изготовлении металлических конструкций мостов, рам, ферм, балок, в производстве котлов, а также в самолетостроении, судостроении и т. д. В школьных мастерских многие изделия собираются на заклепках.</p>

Способы получения заклепочных соединений		
Ручными инструментами	Механизированными инструментами	На станках
		

## Типы заклепочных соединений

Неподвижные



Подвижные



**Т**

Термин «стационарный» имеет латинское происхождение: слово, от которого он образован, переводится как «неподвижный».

### 154. Заклепки и заклепочные швы

**Заклепка** — крепежная деталь, состоящая из металлического стержня и закладной головки.

#### Виды заклепок по форме закладной головки

Полукруглые  
высокие



Полукруглые  
низкие



Плоские



Потайные



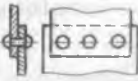







Полупотайные



#### Определение длины стержня заклепки

Название и изображение	Расчет
<p><b>С потайной головкой</b></p> <p><b>С полукруглой головкой</b></p>	<p>Длина стержня при образовании замыкающей головки определяется по формуле:</p> $l = s + (0.8...1.2)d, \text{ где } l — \text{длина стержня заклепки, мм; } s — \text{толщина склепываемых листов, мм; } d — \text{диаметр заклепки, мм}$ <p>Длина стержня при образовании замыкающей головки определяется по формуле:</p> $l = s + (1.2...1.5)d$ <p>(обозначения в формуле те же)</p>

**Заклепочный шов** — один или несколько рядов заклепок для получения неподвижных и неразъемных соединений.

Виды заклепочных швов		
По числу рядов заклепок	По расположению заклепок в рядах	По расположению соединяемых деталей
<p>Однорядные</p>  <p>Многорядные</p> 	<p>С параллельным расположением</p>   <p>С шахматным расположением</p> 	<p>Внахлестку</p>  <p>Встык с одной накладкой</p>  <p>Накладка</p> <p>Встык с двумя накладками</p>  <p>Накладка</p>



Расстояние от центра заклепки до ближайшего края склепываемых листов должно быть не менее 1,5 диаметра заклепки.

### 135. Инструменты для ручной клепки

Название и изображение	Описание и применение
<p><b>Поддержка</b></p>  <p><b>Заклепка</b></p> <p><b>Лист</b></p> <p><b>Ударная часть</b></p> <p><b>Натяжка</b></p>  <p><b>Средняя часть</b></p> <p><b>Рабочая часть</b></p>	<p>Массивный цилиндрический стержень с лункой по форме закладной головки. Служит опорой для заклепки</p> <p>Стержень с отверстием в рабочей части. Служит для сжатия соединяемых листов перед клепкой</p>
<p><b>Обжимка</b></p>  <p><b>Ударная часть</b></p> <p><b>Средняя часть</b></p> <p><b>Рабочая часть</b></p> <p><b>Лист</b></p> <p><b>Заклепка</b></p> <p><b>Тиски</b></p> <p><b>Поддержка</b></p>	<p>Стержень с лункой на рабочей части. Имеет цилиндрическую среднюю и конические рабочую и ударную части. Служит для оформления вновь образуемой (закрывающей) головки, придания ей правильной формы</p>

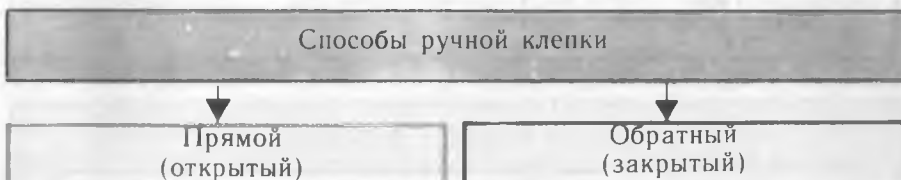
Выбор молотка при клепке			
Диаметр стержня заклепки, мм	2...3	4...5	6...8
Масса молотка, г	200	400	500

Поддержки, натяжки и обжимки изготавливаются из инструментальной углеродистой стали У7А и У8А. Ударными инструментами при ручной клепке служат слесарные молотки.



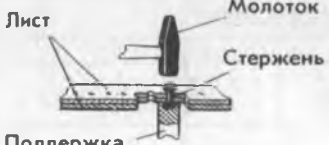


На Сумском автопредприятии создан автомат холодной высадки, который «выстреливает» 40 заклепок в секунду.

### 156. Выполнение ручной клепки



Клепка прямым способом	
Изображение	Выполнение
	Просверлите отверстия в склепываемых листах
	Осадите (уплотните) листы с помощью натяжки



 <p>Лист</p> <p>Молоток</p> <p>Стержень</p> <p>Поддержка</p>	<p>Осадите стержень заклепки ударами молотка вдоль его оси</p>
 <p>Лист</p> <p>Молоток</p> <p>Поддержка</p> <p>Заклепка</p>	<p>Предварительно оформите замыкающую головку легкими ударами молотка по выступающей части стержня</p>
 <p>Обжимка</p>	<p>Окончательно оформите замыкающую головку при помощи обжимки</p>

Клепка обратным способом	
Изображение	Выполнение
 <p>Заклепка</p> <p>Лист</p>	<p>Просверлив отверстия, установите в них заклепки</p>
 <p>Молоток</p> <p>Обжимка</p> <p>Заклепка</p> <p>Поддержка</p>	<p>Оформите замыкающую головку на поддержке, используя обжимку и молоток</p>

Виды брака при клепке	
Брак	Причины
<p>Смещение в сторону замыкающей головки</p>	<p>Неровный торец стержня заклепки или стержень длиннее требуемого</p>

Смещение обеих головок в разные стороны	Отверстие просверлено косо
Величина замыкающей головки больше (или меньше) требуемой	Неверный выбор длины стержня заклепки
Неплотное прилегание замыкающей головки	Перекос обжимки
Рваные края замыкающей головки	Плохое качество материала заклепки



Используйте прежде всего прямой способ клепки. Он обеспечивает лучшее качество работ. Обратный способ применяйте в случае, если доступ к замыкающей головке затруднен.



1 Работайте только исправными инструментами.

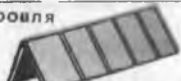



2	Надежно закрепляйте поддержки или заготовки в тисках.
3	Наносите точные (меткие) удары молотком.
4	Не допускайте падения инструментов и материалов.
5	Не стойте за спиной работающего.
6	Не проверяйте пальцами качество клепки.

### 157. Соединение фальцевым швом

**Фальцевый шов** — соединение заготовок из тонкого листового металла плотно прижатыми друг к другу кромками.

**Фальцовка** — получение неразъемного соединения при помощи фальцевого шва.


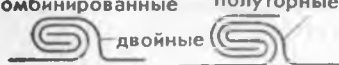

## Фальцевые соединения



Изображение	Применение
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Кровля</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Ведро</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Вентиляционный зонт</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Распылитель</p> </div> </div>	<p>Используются при выполнении кровельных работ, сооружении вентиляционных систем, изготовлении бытовых изделий из жести: баков, ведер и т. д.</p>

## Виды фальцевых швов



## Конструкции фальцевых швов

Название и изображение	Применение
<p>Одинарный лежащий</p> 	Для изготовления воздуховодов, зонтов вентиляции и т. д.
<p>Комбинированные полуторные двойные</p> 	Для получения изделий повышенной плотности и прочности
<p>Стоячие</p> 	Для поперечного соединения элементов и частей изделий и придания им жесткости

<p>Угловые</p> 	<p>Для изготовления прямоугольных элементов изделий (вентиляционные коробки и др.)</p>
<p>Донные</p> 	<p>Для изготовления и соединения обечаек и днищ баков, посуды цилиндрической и конической формы</p>



Термин «фальц» в переводе с немецкого означает «паз, сгиб».

### 158. Инструменты и приемы работ при фальцовке

Название и изображение	Применение
<p>Лист</p> 	Для разметки ширины фальцев
<p>Кровельные молотки</p>  <p>Киянки</p> 	Для нанесения ударов при гибке кромок и осаживании фальцев
<p>Фальцмейсель</p> <p>Одинарный лежачий фальц</p> 	Для подсечки фальцевого шва
<p>Заготовка</p>  <p>Киянка</p>  <p>Оправка</p>  <p>Тиски</p> 	Разметьте линию сгиба на краю заготовки и согните заготовку по этой линии под прямым углом
	Переверните заготовку и отогните ее край еще на 90°. Получив фальц на одной заготовке, так же поступите и со второй
	Подогнутые края (фальцы) двух заготовок соедините друг с другом и уплотните ударами киянки
	С помощью бруска или фальцмейселя сделайте подсечку шва, чтобы он стал прочнее и не расходился



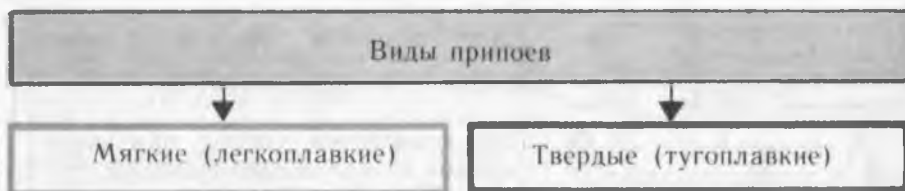
1. При изготовлении фальцевых швов применяйте обычные слесарные инструменты (чертилки, циркули, ножницы, молотки и т. п.).

2. При соединении деталей фальцевым швом соблюдайте те же правила безопасности труда, что и при гибке листового металла.

### 159. Соединение пайкой

*Паяние (пайка)* — процесс получения неразъемного соединения различных материалов в твердом нагретом состоянии при помощи расплавленного материала — припоя.

*Припой* — присадочный металл или сплав, применяемый при пайке для заполнения зазора между соединяемыми поверхностями с целью получения монолитного паяного шва. Температура плавления припоя должна быть ниже температуры плавления соединяемых материалов.



*Мягкие припои* — материалы с температурой плавления до 500 °С. Представляют собой сплав олова со свинцом. В сплав могут быть добавлены различные элементы: сурьма, кадмий и др. Припои широко применяются в промышленности и в быту для паяния изделий из стали, меди, цинка, свинца, олова и других материалов.

Основные марки мягких оловянно-свинцовых припоев				
Обозначение	Состав, %			Применение
	Олово	Сурьма	Свинец	
ПОС-90	89...90	До 0,15	Остальное	Паяние пищевой посуды и медицинской аппаратуры
ПОС-61	59...61	До 0,8	То же	Паяние деталей, не подвергаемых нагреву

ПОС-50	49...51	До 0,8	То же	Паяние радиаторов автомобилей и тракторов
ПОС-40	29...40	1,5...2,0	— » —	Паяние изделий из меди, латуни, стали, оцинкованного железа, деталей электро- и радиоаппаратуры
ПОС-30	29...30	1,5...2,0	— » —	



Не применяйте для пайки чистое олово, так как может возникнуть «оловянная чума» — превращение белого олова при температуре ниже 13 °С в порошкообразное серое, вследствие чего паяный шов разрушается.

## 160. Флюсы

Это химические вещества, предназначенные для очистки спаиваемых поверхностей от окислов и загрязнений. Применение их способствует тому, что припой лучше пристает к деталям, предохраняя их от окисления.

Виды флюсов	
Название	Описание и применение
Хлористый цинк	Травленая цинком соляная кислота. Используется для паяния черных и цветных металлов: стали, меди, латуни и др., кроме цинковых и оцинкованных деталей, алюминия и его сплавов
Нашатырь	Белая горько-соленая на вкус соль. Используется для паяния меди, латуни, облуживания паяльников
Канифоль	Желтовато-коричневое смолистое вещество, получаемое в виде палочек или порошка при перегонке сосновой смолы. Используется для паяния меди, латуни, деталей электро- и радиоаппаратуры, проводов

## Приготовление флюсов в учебных мастерских

Для получения хлористого цинка растворите одну часть мелко раздробленного цинка в пяти частях соляной кислоты. Для предупреждения возможной коррозии паяных швов в этот

раствор добавьте нашатырный спирт. Вливайте его в хлористый цинк тонкой струйкой до исчезновения молочного цвета.

Нашатырь в чистом виде для паяния не применяйте, так как при нагревании он разлагается с выделением вредного для здоровья белого газа. Для паяния приготовьте раствор, состоящий из 0,5 л воды, 100 г нашатыря и 5...10 г хлористого цинка



Термин «*флюс*» — немецкого происхождения, в переводе означает «поток, течение».

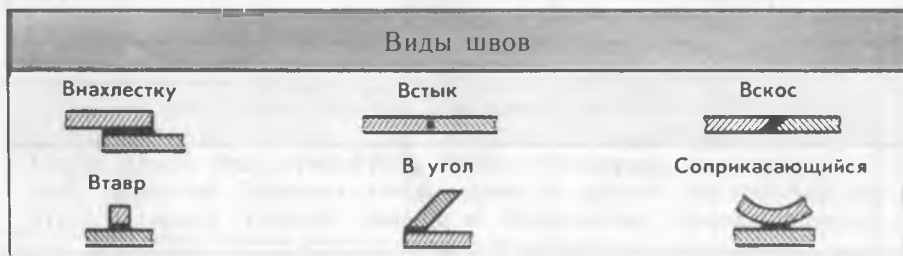
## 161. Инструменты для паяния

**Паяльник** — ручной рабочий инструмент для паяния. Используется для нагрева места соединения, расплавления припоя и нанесения его на детали.



При паянии могут применяться специальные паяльники: ультразвуковые, абразивные, с дуговым обогревом, с вибрирующими устройствами и др.

## 162. Паяные швы и приемы паяния




## Организация рабочего места

Изображение	Описание
 <p>Припой Кость Паяльник Нашатырь Канифоль Подкладная доска</p>	<p>Перед началом работы правильно организуйте рабочее место, подготовьте все необходимые инструменты и материалы. Пайание лучше проводите на подкладной доске</p>


## Паяние мягкими припоями

Название и изображение	Выполнение
<p>Подготовка изделий</p>  <p>Щетка Изделие</p>	<p>Поверхность изделий зачистите напильником или металлической щеткой, а затем протрите бензином или ацетоном</p>
<p>Подготовка паяльника</p>  <p>Стержень 30° Стержень Флюс Жало Припой Стержень Нашатырь</p>	<p>Стержень паяльника сточите напильником под углом 30...40° и очистите от окалины</p> <p>Нагрейте паяльник, зачистите до блеска стержень и опустите (обмакните) его на несколько секунд во флюс (хлористый цинк)</p> <p>Наберите жалом стержня паяльника 1—2 капли припоя</p> <p>Двигайте стержнем по куску нашатыря или канифоли до тех пор, пока его жало не покроется слоем олова</p>



<p>Протравливание места паяния</p> 	<p>Кисточку обмакните во флюс и нанесите его на соединяемые поверхности</p>
<p>Нанесение припоя</p> 	<p>Паяльником наберите припой и проведите жалом несколько раз по месту соединения, нагревая его и растирая наносимый припой. Детали перед пайкой залудите — покройте тонким слоем олова или его сплавом. Это облегчит процесс пайки</p>
<p>Очистка шва</p> 	<p>Остывший шов промойте теплой водой и протрите ветошью</p>

### Пайка проводов

Изображение	Выполнение
	<p>Перед пайкой снимите с токопроводящих жил изоляцию и зачистите их до блеска шлифовальной шкуркой, ножом или напильником</p> <p>Жилы скрутите плотно одну с другой</p> <p>Пропаяйте электрическим паяльником место соединения, используя в качестве флюса канифоль</p> <p>Место пайки оберните изоляционной лентой в несколько слоев</p>

1	Во время работы используйте вентиляцию для удаления пыли и вредных паров.
2	Работайте исправным паяльником с сухой ручкой и тщательно изолированными проводами.
3	Осторожно обращайтесь с горячим паяльником, расплавленным припоем и нагретыми деталями.
4	Устанавливайте паяльник на специальной подставке.
5	Под ноги подкладывайте резиновый коврик.
6	Осторожно обращайтесь с флюсами, не допускайте их разбрызгивания и попадания на тело.
7	Флюсы держите в специальной посуде на подставках.
8	После окончания работы вымойте руки водой с мылом.



## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ С ОСНОВАМИ АВТОМАТИКИ


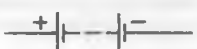

### 163. Электрическая цепь




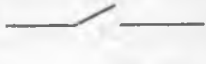









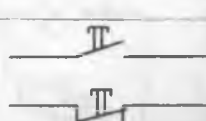

Изображение	Определение
	<p>Источники тока, потребители и приборы управления, соединенные между собой электрическими проводами, образуют <i>электрическую цепь</i>.</p>

Когда цепь замкнута, по ней идет электрический ток. Если один проводник убрать или разорвать его в любом месте, ток по цепи не пойдет. Потребитель энергии работать не будет.

Элементы электрической цепи	Примеры
<i>Источник тока</i> — техническое устройство, вырабатывающее электрическую энергию	Гальванический элемент, электрический генератор, аккумулятор и др.
<i>Потребитель электроэнергии</i> (электроприемник) — устройство, работающее от электрической энергии	Электрические двигатели, осветительные и электронагревательные приборы, холодильники, телевизоры и др.
<i>Прибор управления</i> — устройство, предназначенное для включения и выключения потребителей электроэнергии	Электрический выключатель, электромагнитное реле и др.
<i>Электрические провода</i> — для передачи электроэнергии от источника тока к потребителю [7, 14, 30]	Монтажные провода, соединительные шнуры бытовых приборов

#### 164. Условные обозначение элементов электрической цепи

№ п/п	Наименование	Условное обозначение	Буквенное обознач.
1	Гальванический элемент «+» — положительный полюс «—» — отрицательный полюс		G
2	Батарея гальванических или аккумуляторных элементов		GB
3	Провод		

4	Изгиб провода		
5	Контакт «разборного» соединения (клемма, зажим)		<i>X</i>
6	Патрон с лампой		<i>HL</i>
7	Выключатель однополюсный		<i>SA</i>
8	Штыревая часть двухпроводного разъема (штепсельная вилка)		<i>XP</i>
9	Гнездовая часть двухпроводного разъема (штепсельная розетка)		<i>XS</i>
10	Плавкий предохранитель		<i>FV</i>
11	Пересечение проводов (без электрического соединения)		
12	Соединение проводов (сращивание)		
13	Ответвление проводов		
14	Коробка ответвительная		<i>E</i>
15	Реле электрическое с замы- кающим контактом		<i>KA</i>
16	Звонок электрический		<i>HA</i>
17	Выключатель кнопочный: с замыкающим контактом с размыкающим контактом		<i>SB</i>
18	Коллекторный электродвига- тель		<i>M</i>



В конце XVIII в. итальянский анатом и физиолог *Луиджи Гальвани* (1737—1798) заметил появление тока при соприкосновении пластинок из разнородных металлов с некоторыми веществами. Это явление объяснил и продолжил опыты итальянский физик *Алессандро Вольт* (1745—1827). Так был создан источник тока, который в честь Л. Гальвани назвали *гальваническим элементом*.



Еще в Древней Греции было установлено, что янтарь (по-гречески «электрон») после натирания притягивает легкие предметы. От слова «электрон» и произошел термин «*электричество*» [13, 14].

### 165. Условные обозначения электрических проводов и шнуров

*Провода и шнуры* имеют самое разное назначение и устройство, поэтому каждому из них присвоена своя марка. Ее условно обозначают в виде сочетания букв, которые указывают на его основное назначение и конструктивное выполнение, материал токопроводящей жилы и изоляции.

Изображение	Условное обозначение
	<p>П—провод, Ш—шнур, Б—бытовой, Р—резиновая изоляция, В—полихлорвиниловая, Г—гибкий, О—оплетка, А—алюминиевая жила. Отсутствие буквы А указывает на медную жилу</p>

### 166. Электрическая схема

Изображение	Определение
	<p>Графический документ, на котором электрическая цепь показана с помощью условных обозначений. На схеме изображен порядок соединения элементов цепи, а также их взаимное расположение</p>

Виды схем	Назначение
Принципиальная	Показывает только способ соединения элементов цепи, т. е. ее суть (принцип)
Монтажная	Позволяет собирать (монтировать) электрическую цепь. На ней должно быть обязательно показано точное расположение всех элементов

**Т**

Термин «монтаж» происходит от французского слова, в переводе означающего «собирать», «устанавливать».

### 167. Бытовые светильники

Изображение, название	Назначение
<p>Люстра</p> <p>Торшер</p> <p>Настольная лампа</p> <p>Бра</p>	<p>Потолочные светильники (люстры) — для общего освещения жилых помещений. Напольные и настенные светильники (торшер, бра), настольная лампа — для освещения отдельных мест</p>

1 Не пользуйтесь светильником, если имеются оголенные провода или неисправна электротехническая арматура.

2 Во избежание поражения током включайте и выключайте светильник только сухими руками.

3 Не применяйте самодельные светорассеиватели из легковоспламеняющихся материалов: это приведет к пожару.

4 Заменяйте электрические лампы и протирайте светорассеиватели только при отключенных светильниках.



Электрическую лампу изобрел в 1872 г. русский электротехник *А. Н. Лодыгин* (1847—1923). Нить накала в ней была из угля, она давала желтый свет, быстро перегорала. А. Н. Лодыгину потребовалось почти 20 лет на усовершенствование лампы. В 1890 г. на Всемирной выставке в Париже им с большим успехом была продемонстрирована лампа с нитью накала из вольфрама.



1. «*Торшер*» — термин французского происхождения, в переводе означает «факел». Действительно, этот светильник похож на поднятый факел. Термин «*бра*» также французского происхождения, в переводе означает «рука» (по конструкции светильник несколько напоминает полусогнутую руку).

2. *Люстры* имеют красивый внешний вид, создают яркое освещение. Этим, наверное, и объясняется происхождение их названия от французского слова, означающего «блеск».

## 168. Бытовая осветительная сеть

Изображение и название	Определение
	<p>Квартирная электропроводка вместе с электроарматурой для подключения бытовых потребителей энергии</p>

Электропроводка бытовой осветительной сети	
Открытая	Скрытая (под штукатурку)
<p>Монтируют непосредственно на поверхности стен и потолка проводами ППВ и АППВ соответственно с медной и алюминиевой жилами</p>	<p>Прокладывают в пустотах железобетонных перекрытий, в трубах, а также канавках, вырубленных в стенах квартирной штукатурки. Используют провода марок ППВС и АППВС</p>

## 169. Электротехническая арматура

Изображение и устройство	Определение, назначение
 <p>Настенный</p> <p>Потолочный</p> <p>Корпус</p> <p>Сердечник</p> <p>Токоподводящие контакты</p> <p>Подвесной</p>	<p><i>Ламповый патрон</i> — устройство для присоединения к электрической сети лампы накаливания. Конструкция зависит от назначения</p>
 <p>Прижимная планка</p> <p>Контактные штифты</p> <p>Корпус</p>	<p><i>Штепсельная вилка</i> — устройство для включения в сеть потребителей электроэнергии: светильников, электронагревательных приборов, телевизоров и др.</p>
 <p>Для открытой проводки</p> <p>Для скрытой проводки</p> <p>Групповой</p> <p>Крышка</p> <p>Шнур</p> <p>Кнопочный</p> <p>Основание</p> <p>Штифт</p> <p>Висячие</p>	<p><i>Электрический выключатель</i> — устройство для замыкания и размыкания электрической цепи бытовых потребителей. Для переносных и настенных светильников применяют малогабаритные выключатели</p>



 <p>Крышка</p> <p>Основание</p> <p>Для открытой проводки</p> <p>Для скрытой проводки</p> <p>Гнезда</p>	<p><i>Штепсельная розетка</i> — устройство для подключения электрических потребителей к бытовой сети</p>
 <p>Фарфоровая пробка</p> <p>Легкоплавкая вставка</p> <p>Гильза пробки</p> <p>Гильза колодки</p> <p>Гайка</p> <p>Основание</p> <p>Крышка</p>	<p><i>Плавкий предохранитель</i> — устройство для защиты электрической цепи от перегрузок и короткого замыкания</p>

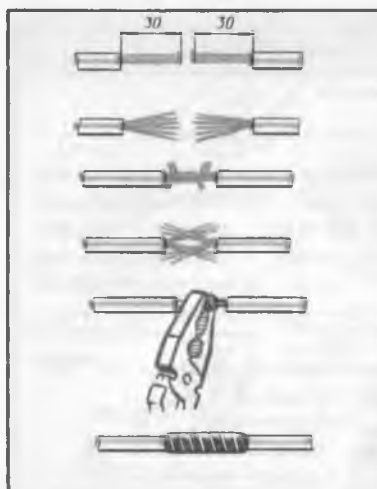
**Т**

Термин «штепсельная» происходит от немецкого слова, в переводе означающего «пробка»; термин «арматура» переводится с латинского как «снаряжение».

## 170. Электромонтажные операции

Вид операции	Назначение
<i>Оконцовывание проводов</i>	Освобождение концов проводов от изоляционной оболочки и зарядка их петелькой или тычком в зависимости от конструкции клеммы
<i>Сращивание проводов</i>	Соединение между собой двух и более проводов с последующей изоляцией места соединения
<i>Ответвление проводов</i>	Присоединение токоведущих проводов к электрической цепи с целью подключения бытовых светильников, электрических выключателей, штепсельных розеток
<i>Зарядка установочных изделий</i>	Зарядка лампового электропатрона, штепсельной вилки, электрического выключателя, штепсельной розетки, плавкого предохранителя

Изображение	Выполнение
	<p style="text-align: center;"><i>Подготовка проводов</i></p> <p>Для оконцовывания петелькой возьмите одножильный многопроволочный провод, надрежьте ножом изоляционную оболочку, снимите с конца провода 35 мм. Зачистите жилы проводов до блеска и скрутите в тугий жгут.</p> <p>Для оконцовывания тычком то же, но на длине 15 мм.</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Оконцовывание тычком</i></p> <p>На срезе изоляции провода со жгутом длиной 15 мм закрепите конец изоляционной ленты. Заизолируйте срез.</p> <p style="text-align: center;"><i>петелькой</i></p> <p>Согните колечко диаметром 4 мм на расстоянии 8...10 мм от изоляционной оболочки. Оставшийся концом сделайте 2—3 оборота между колечком и изоляционной оболочкой. Излишки провода откусите кусачками, а витки обожмите плоскогубцами. Заизолируйте участок между петелькой и оболочкой провода.</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Сращивание проводов с однопроволочной жилой</i></p> <p>Возьмите два провода и удалите изоляцию с соединяемых концов на 30 мм. Зачищенные жилы наложите одну на другую, перекрутите и каждым концом жилы сделайте вокруг провода 3—4 витка. Оставшиеся концы жил откусите кусачками, а витки плотно обожмите плоскогубцами. Заизолируйте место сращивания проводов, обвивая его изоляционной лентой сначала в одном направлении, а затем в обратном.</p>



с многопроволочной жилой  
Возьмите два провода и удалите изоляцию с соединяемых концов на 30 мм. Расплетите жгуты многопроволочных жил  
Сцепите между собой жилы соединяемых проводов. Плотнo оберните вокруг друг друга  
Оставшиеся концы жил откусите кусачками, а витки плотно обожмите плоскогубцами. Заизолируйте место сращивания проводов, обвивая его изоляционной лентой сначала в одном направлении, а затем в обратном.

**ПБ**

1 Работайте только исправным инструментом.


- |   |  |
|---|--|
| 2 | Соблюдайте особую осторожность при работе монтерским ножом. Снятие изоляционной оболочки и зачистку токоведущей жилы выполняйте только на подкладной доске, монтерский нож держите наклонно, режьте от себя. |
| 3 | Ручки кусачек, плоскогубцев, пассатижей, круглогубцев и щипцов держите в обхват, иначе можно защемить пальцы.  |
| 4 | Инструмент подавайте ручкой от себя, а кладите на стол ручкой к себе.  |
| 5 | Надежно изолируйте места соединения и ответвления проводов.  |
| 6 | Не производите зарядку электроарматуры на весу. Разбирайте и собирайте электрический парон, штепсельную вилку и электрический выключатель только на подкладной доске. Отвертку держите «от себя».            |

**Т**

Термин «пассатижи» образован от двух французских слов, которые переводятся как «проход» и «стержень» [13].

## 171. Зарядка электротехнической арматуры

Изображение	Арматура, последовательность операций
	<p><i>Ламповый патрон</i></p> <p>Разберите ламповый патрон: отвинтите нижнюю часть неразъемного корпуса, выньте фарфоровый сердечник</p> <p>Проденьте два куска провода сквозь верхнее отверстие фланца патрона. Оконцуйте провода петелькой</p> <p>Присоедините оконцованные провода к контактным винтам фарфорового сердечника. Соберите ламповый патрон</p>
	<p><i>Штепсельная вилка</i></p> <p>Разберите вилку: разъедините корпус, выньте контактные штифты и прижимную планку</p> <p>Оконцуйте петелькой два куска провода.</p> <p>Присоедините оконцованные провода к контактным штифтам</p> <p>Уложите провода со штифтами в корпус вилки и закрепите их прижимной планкой. Соберите штепсельную вилку</p>
	<p><i>Электрический выключатель</i></p> <p>Снимите крышку, отсоедините прижимные скобы</p> <p>Изучите схему работы электрического выключателя: включено — 1, выключено — 2</p> <p>Разрежьте шнур типа ШПРО, оконцуйте его концы петелькой</p> <p>Зарядите электрический выключатель: наденьте концы соединительного шнура, оконцованные петелькой, на оси и закрепите их гайками. Соберите электрический выключатель и проверьте его</p>

 <p>Основание</p> <p>Крышка</p> <p>Контактные пластины</p> <p>Провод</p>	<p><i>Штепсельная розетка</i></p> <p>Снимите крышку штепсельной розетки, проверьте надежность крепления контактных пластин и исправность основания</p> <p>Окончите провод тычком для зарядки розетки и подключения ее к бытовой осветительной сети</p>
	<p>Зарядите штепсельную розетку и подключите ее к проводам бытовой осветительной сети</p> <p>Заизолируйте места подключения проводов, идущих от розетки. Укрепите крышку розетки</p>
 <p>Крышка</p> <p>Основание</p> <p>Зажимный винт</p> <p>Провод</p> <p>Пробка</p>	<p><i>Предохранитель</i></p> <p>Снимите крышку, проверьте отсутствие механических повреждений, надежность крепления всех узлов предохранителя</p> <p>Разрежьте одну из жил двух-жильного провода и окончите петельками два его конца</p> <p>Зарядите предохранитель, вверните пробку и проверьте его годность</p>

## 172. Электромагнит и его применение. Изготовление

Представляет собой катушку со стальным сердечником. Широко применяется в технике: подъемных кранах, электродвигателях, электромагнитных реле, телеграфных аппаратах, электрических звонках, электрических измерительных приборах, электрических часах, автоматических устройствах.

## Виды электромагнитов

Прямой	Подковообразный	Кольцевой
		

Изображение	Последовательность изготовления
	Возьмите деревянную катушку из под ниток в качестве каркаса электромагнита. Плотнo вставьте в ее осевое отверстие дважды изогнутую под прямым углом проволоку
	Закрепите каркас и катушку с проводом на горизонтальной подставке. Проденьте конец наматываемого провода в нижнее отверстие в катушке каркаса
	Вращая рукоятку каркаса электромагнита по часовой стрелке, наматывайте провод на катушку
 Концы обмотки электромагнита	В качестве сердечника катушки подберите гвоздь соответствующего диаметра. Вставьте его вместо проволоочной рукоятки  Плотнo укрепите с помощью изоляционной ленты второй конец обмотки

Электромагниты моделей и игрушек чаще всего имеют каркасы цилиндрической или призматической формы. Через отверстия на боковой стороне каркаса продевают начало и конец обмотки и закрепляют.



1. Изготавливайте каркасы из картона, гетинакса (слоистый пластик на основе бумаги) и других материалов, а сердечник электромагнита — из отожженной стали.

2. Обмотку наматывайте из изолированной медной проволоки.



Термин «*каркас*» французского происхождения, в переводе означает «остов», «скелет» (какого-либо изделия или сооружения).



1 Снимайте изоляционное покрытие и зачищайте концы проводов только на подкладной доске.

2 Монтерский нож держите наклонно, режьте от себя, чтобы не поранить руки.

3 Наматывайте провод аккуратно, виток к витку, между отдельными рядами прокладывайте тонкую бумагу. Закончив намотку, закрепите выводы проводников ниткой и зачистите их концы от изоляции.

4 При намотке электромагнита придерживайте катушку с проводом за щечки, а не за наматываемый провод. Это предохранит руки от травм.

5 При испытании электромагнита соблюдайте правила электробезопасности.

### 173. Автоматические устройства

Это машины, механизмы, приборы, способные выполнять целенаправленные действия без непосредственного участия человека. Они необходимы для *управления сложными технологическими процессами* (выплавка чугуна, стали, производство проката, обработка металлов резанием и др.).

*Автоматизация* — выполнение всех технических и технологических операций машинами и аппаратами без непосредственного участия человека. Все большую долю составляют на машиностроительных предприятиях станки-автоматы, выполняющие обработку заготовок по заданной программе.

Элемент	Назначение элемента автоматического устройства
Датчик	Преобразует контролируемую величину (температуру, давление, скорость и др.) в сигнал, удобный для измерения, передачи, хранения, регистрации и воздействия на управляемые процессы
Блок управления	Усиливает сигнал, поступивший от датчика. Передает команду исполнительному механизму
Исполнительный механизм	Осуществляет целенаправленные действия с целью изменения соответствующего параметра или режима

### Автоматический регулятор

Изображение	Принцип действия
<p>The top diagram illustrates the electrical control circuit. It includes a pump (Насос) that draws water into a tank (В бак). The pump is driven by a motor (М). The motor is connected to a switch (SA) and a battery (GB). The switch (SA) is controlled by the float (Поплавок) mechanism.</p> <p>The bottom diagram illustrates the mechanical linkage. A float (Поплавок) is suspended in a tank of water. As the water level rises, the float moves up. The float is connected to a lever (Рычаг) which is pivoted on a support (Упор). The lever is also connected to a weight (Груз) and a switch (KA). The switch (KA) is connected to a battery (GB). When the water level rises, the float moves up, causing the lever to rotate and the switch (KA) to close, which completes the circuit and starts the pump.</p>	<p>Поплавок является датчиком. По мере расхода воды он опускается и замыкает с помощью рычага цепь управления и исполнительный механизм</p>



## 174. Электромагниты в автоматических устройствах

Электрический звонок	
Изображение	Описание
<p>Колокольчик    Катушка Боек Якорь Винт Контактная пластина    Выключатель</p> <p>Электрическая схема</p>	<p>При нажатии на кнопку выключателя модели электрического звонка цепь питания катушки замыкается. Якорь притягивается к сердечнику электромагнита и наносит удар по колокольчику. Вместе с якорем перемещается контактная пластина. Она отходит от регулировочного винта, и цепь питания катушки разрывается. И т. д.</p>
Электромагнитное реле	
<p>Якорь Катушка Контактные пластины Сердечник Стойка</p> <p>Кнопка</p>	<p>При нажатии на кнопку срабатывает электромагнитное реле, контактные пластины замыкают другую цепь. И т. д.</p> <p>Используют для дистанционного управления различными устройствами, защиты их от перегрузок и коротких замыканий, а также в конструкциях многих автоматических устройств</p>

## 175. Схемы автоматических устройств

Автоматический контроль осуществляется непрерывно за техническими и технологическими процессами, за качеством продукции или изменением контролируемых величин.



Автоматическое регулирование является замкнутой автоматической системой регулирования технических и технологических процессов без непосредственного участия человека.



Манипулятор (промышленный робот)	
Изображение и устройство	Описание
	<p>Автоматическое устройство, предназначенное для выполнения различных операций с предметами труда (захват заготовки, установка ее в патрон станка, снятие, упаковка и т. п.)</p> <p>Стрелками показаны степени подвижности захвата манипулятора</p>

Роботы объединяются в автоматизированные линии — специализированные станки-автоматы (токарные, фрезерные, шлифовальные и др.) для обработки целых узлов в машиностроении.

Заготовка от станка к станку перемещается специальными транспортными устройствами.



1. Термин «автомат» образован от греческого слова, которое в переводе означает «самодельствующий».

2. Термин «манипулятор» пришел из французского языка, где он произошел от латинского слова, означающего «рука».

3. Слово «робот» (от чешского «робота» — подневольный труд) было придумано знаменитым чешским писателем *Карелом Чапеком* (1890—1938). Оно означало у него «искусный в работе человек».

4. Происхождение термина «реле» необычно: на французском языке он означает «перепряжка лошадей».



1. История автоматов уходит в глубокую древность. Первые самодельствующие устройства были построены в Египте во II в. до н. э. Автоматы применялись в Александрийском храме, где с помощью их жрецы творили «чудеса»: наливали «святую» воду при опускании монеты, распахивали двери храма, когда в жертвеннике зажигался «священный» огонь, и т. п.

2. Первое электромагнитное реле было изобретено в 1830 г. русским ученым и электротехником *П. Л. Шиллингом* (1766—1837) [13, 14, 47, 56].



## РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ В БЫТУ

### 176. Мебельная фурнитура

*Фурнитура* — вспомогательный подсобный материал («приклад») в каком-либо производстве, например при изготовлении мебели, одежды, обуви и др. Различают фурнитуру *мебельную* и *столярную*.

Название и изображение	Назначение
<p>Петли</p> <p>рояльная      карточная</p>	Навешивание подвижных элементов
<p>Ручки</p> <p>скоба      кнопка</p>	Опора при открывании и закрывании подвижных элементов

395

КОД

<p>Замки</p>  <p>врезной</p> <p>накладной</p>	<p>Запирание на ключ одного из подвижных элементов</p>
<p>Задвижка</p> 	<p>Удержание в неподвижном состоянии одного из элементов подвижного соединения</p>
<p>Защелки</p>  <p>магнитная</p> <p>механическая</p>	<p>«Прихватывание» одного из подвижных элементов, удержание его на одном месте</p>
<p>Уголки</p> 	<p>Скрепление стенок мебели, столярных изделий, не подлежащих разборке. Дополнительное скрепление шиповых соединений</p>
<p>Стяжки</p> 	<p>Соединение и стягивание для прочности различных элементов мебели</p>
<p>Полкодержатели</p> 	<p>Удержание горизонтальных полочек в шкафах</p>

**Т**

Термин «*фурнитура*» происходит от французского слова, означающего в переводе «доставлять, снабжать».

Термин «*кнопка*» происходит от голландского слова, означающего в переводе «пуговица».

### 177. Замена (установка) мебельной фурнитуры

Основная причина замены мебельной фурнитуры — расшатывание крепящих ее шурупов.

Изображение	Выполнение
 <p>Накладной замок</p>	Вывинтите расшатавшиеся шурупы из гнезд и снимите фурнитуру (замок)
 <p>Расширенное отверстие</p>	Расширьте при помощи коловорота или дрели отверстия, используя для этого сверло большего диаметра
 <p>Колышки</p>	Забейте в расширенные отверстия цилиндрические колышки, обмазанные клеем
	После засыхания клея привинтите новый (или старый исправный) замок

Не устанавливайте фурнитуру на участки древесины с пороками: сучками, трещинами и др.

### 178. Установка столярной фурнитуры

Изображение	Выполнение
<p><b>Установка форточных петель</b></p>  <p>Боковая грань бруска</p> <p>Длина карты</p> <p>Торец шипа</p>	<p>У форточных и оконных петель размерами 50×18, 60×20 и 75×30 мм расстояние от продольной кромки карты до боковой грани обвязочного бруска должно составлять 6 мм, у больших по размерам петель — 10 мм</p> <p>При подгонке форточных и оконных петель отступайте от торца (вершины) шипа не менее чем на 10 мм. Расстояние от верхнего (нижнего) конца створки до петли должно быть равно длине карты</p>
<p><b>Установка дверных петель</b></p>  <p>Правая дверь</p> <p>Стержень петли</p>	<p>При навешивании дверей учитывайте правое или левое исполнение петель. У правых петель (дверь открывается вправо) стержень находится справа от раззенкованной части отверстий под шурупы, у левых — слева</p>
<p><b>Установка замка</b></p>  <p>Крепящая пластина</p> <p>Запорная планка</p> <p>Гнездо</p> <p>Корпус</p> <p>Цилиндровый механизм</p> <p>Углубление</p> <p>Отверстие</p>	<p>Рассмотрите устройство замка. По линейным размерам корпуса продолбите на обвязочном бруске дверного проема гнездо под корпус — оно должно быть на 2...3 мм с каждой стороны больше, чем размеры корпуса</p> <p>Очертите контур крепящей пластины, сделайте под нее углубление. На обвязочном бруске такое же углубление выполните под запорную планку, продолбите отверстие под засов. Прорежьте отверстие под цилиндрический механизм, вставьте замок, закрепите его и запорную планку</p>



1. Прежде чем крепить оконные и дверные петли, удалите слой древесины по разметке на толщину карты. Оконные и форточные задвижки, ручки прикрепляйте к раме после окраски окон. 2. Чтобы дверь сама не открывалась, навешивайте ее с небольшим наклоном к дверной коробке. Замок врежьте на высоте 100...105 мм от пола [9, 10, 53].

### 179. Крепление в помещениях настенных предметов

Отверстия в стене получают с помощью *спирального сверла* с наконечником из твердого сплава — победита или *шлямбура* — отрезка стальной трубки с нарезанными на одном конце зубьями. В отверстие забивают киянкой *пробку* — сплошную деревянную или полую пластмассовую. В пробку ввинчивают шурупы, а в деревянную, кроме того, забивают костыль.

Изображение	Описание и выполнение
	<p>Пробивая отверстие шлямбуром или сверлом, поворачивайте его на небольшой угол после каждого удара. В полученное отверстие забейте киянкой деревянную пробку, а в нее — костыль (кованую крепежную деталь, поковку)</p> <p>Отверстие для пробки и костыля можно сделать при помощи дюбеля — стального стержня с головкой. Вытаскивайте дюбель постукиванием молотком по его головке</p> <p>Пластмассовую пробку вставляйте в отверстие на полную глубину. В нее ввинтите шуруп на всю винтовую нарезку</p> <p>В строительстве дюбели забивают строительно-монтажным пистолетом СМП-1 со сменными стволами Ø 8 и 12 мм. Применяют дюбели-гвозди (ДГ) и дюбели-винты (ДВ)</p>



Диаметр пробки делайте на 1 мм больше диаметра отверстия. В отверстии, пробитом дюбелем, костыль можно крепить цементом или алебастром.



1. Победит был первым твердым сплавом, полученным в нашей стране.

2. Поковки, по сравнению с литыми деталями, имеют лучшие механические свойства (например, более прочны на разрыв).



Термин «*шлямбур*» происходит от двух немецких слов, означающих в переводе «бить» и «сверло».




1	Не работайте сверлом и шлямбуром с разбитым хвостовиком.
2	Прежде чем приступить к работе, убедитесь, что за вами никто не стоит.
3	Для работы выбирайте молоток покрупнее с хорошо насаженной (расклиненной) ручкой [53].

## 180. Устройство и ремонт сливного бачка

*Сливной бачок* — санитарно-техническое устройство, которое обеспечивает порционное поступление воды на смыв (слив) в результате кратковременного открывания пускового клапана.





Изображение	Описание
 <p>Ручка</p> <p>Поплавковый кран</p> <p>Поплавок</p> <p>Рычаг</p> <p>Переливная трубка</p> <p>Гайка</p>	<p>Слив воды обеспечивается нажатием вниз (боковой) или вытягиванием вверх (верхний) пусковой ручки, в результате чего донный клапан поднимается, освобождая путь воде. Заполняется бак водой под контролем поплавка. Переливное устройство в виде вертикальной трубки препятствует излишнему поступлению воды.</p>

Наиболее распространены бачки с гибким резиновым сифоном, через который происходит слив воды, и низкорасполагаемые керамические типа «Компакт».

Простейшие неисправности	Устранение
<p>Прекратился пуск воды, несмотря на подъем ручки</p>	<p>Проверьте, не сместился ли рычаг. Поставьте его на место</p>
<p>Вода натекает в бачок безостановочно и вытекает в унитаза</p>	<p>Поднимите вверх поплавок и легким подгибанием крепящегося рычага закрепите его в таком положении</p>
<p>Подтекает (сочится) вода из-под гайки</p>	<p>В низкорасполагаемых бачках и бачках с металлическим сифоном вода может безостановочно вытекать из-за смещения донного клапана. Приподнимите его за ручку и поставьте на место</p> <p>Затяните сильнее гайку</p>

1 Тяжелые крышки (чугунные, керамические) снимайте очень осторожно.

- 2 Не дергайте сильно за ручку высокорасполагаемого бачка во избежание обрыва подвески и падения ручки.
- 3 Прощупывая донный клапан в чугунном бачке, не прижимайте сильно пальцы к внутренней поверхности, чтобы не повредить их о заусенцы.
- 4 После осмотра бачков и выполнения регулировочных работ вымойте руки с мылом.

**Т** Термины «бак, бачок» и «кран» — голландского происхождения, переводятся соответственно как «корыто» и «запорное устройство». Термины «сифон» и «керамический» в переводе с греческого означают соответственно «трубка» и «глина».

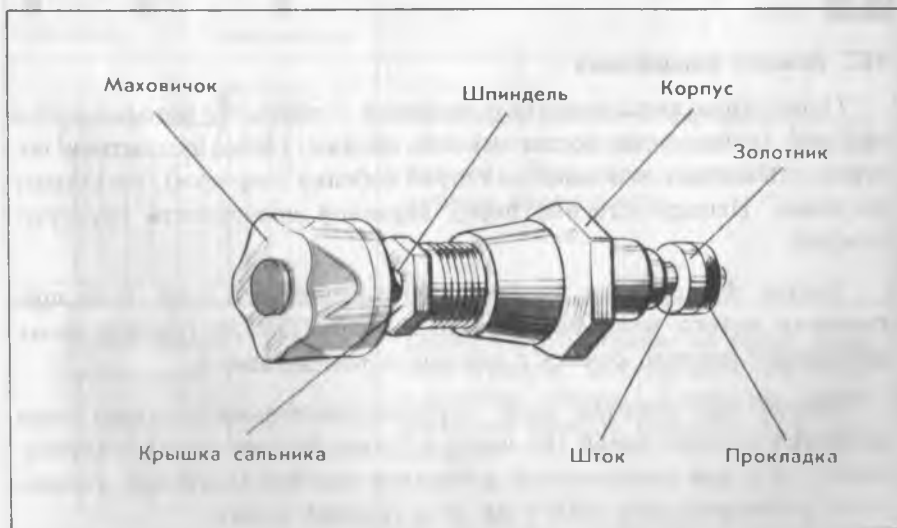
Термин «клапан» происходит от немецкого слова, которое в переводе означает «крышка, заслонка».

Термин «санитарный» происходит от латинского слова «санитас» — здоровье [22, 23, 53].

### 181. Устройство и ремонт крана-вентиля

*Кран-вентиль* (вентильная головка) — запорное приспособление для управления движением воды в смесителе или трубе.

*Смеситель* — санитарно-техническое устройство для смешивания и подачи горячей, холодной или смешанной воды. Состоит из двух кранов-вентилей и водосливной трубки.



Неисправность	Устранение
Кран при открывании маховичка издает звук	Отключите воду, выверните гайку, замените прокладку на золотнике
Под крышкой сальника подтекает вода	Выверните крышку сальника, замените старую паклю новой, затяните крышку сальника
Из сливной трубки смесителя постоянно течет вода	Замените кран-ventиль (поставьте новый)

**ПБ**

1 Ремонт сантехнической арматуры можно выполнять только по указанию учителя.

- 2 Перед снятием крана-ventиля обязательно отключайте воду.
- 3 Не вынимайте старую сальниковую набивку пальцами, пользуйтесь отверткой.
- 4 Следите за тем, чтобы детали с резьбой при закручивании входили без перекосов.
- 5 Закончив работу, тщательно вымойте руки.

**Т**

Термин «ventиль» в переводе с немецкого означает «клапан».

## 182. Ремонт помещений

Простейшие виды ремонта помещений — *покрытие потолка и стен краской* (побелочным составом) или *обоями*. Перед покрытием поверхность готовят: очищают от старой побелки (окраски), шпательюют трещины. Непосредственно перед окраской поверхность грунтуют олифой.

*Состав для побелки потолка:* 600 г столярного клея, 6 кг просеянного сухого мела растворяют в ведре (10 л) горячей воды, добавляют немного синьки и хорошо перемешивают.

*Состав для побелки стен:* порошок просеянного сухого мела заливают горячей водой (по массе в 2 раза больше мела) и настаивают 1...2 ч, при помешивании добавляют раствор красителя, закрепляют раствором клея (600 г на 10 л горячей воды).

Изображение	Выполнение
 <p>Половина резинового мяча</p>	<p>Потолок белите раньше стен: сначала — поперек падающего света, а после высыхания — по направлению света. Используйте маховую кисть, на ручку которой наденьте половину старого резинового мяча: краска не будет стекать вниз</p>
 <p>правильно      неправильно</p>	<p>При работе пульверизатором направляйте струю под прямым углом, чтобы получить ровную поверхность</p>
 <p>правильно      неправильно</p>	<p>При побелке стены держите пульверизатор так, чтобы распыляющее отверстие находилось от стены на расстоянии 750...800 мм</p>
	<p>Способом внахлест оклеивайте стены обоями, изготовленными из тонкой бумаги. При этом срежьте одну кромку вдоль листа</p>
	<p>Обои, изготовленные из более толстой бумаги, наклеивайте на стену способом встык. Если на обоях имеются кромки, срежьте их с двух сторон</p>

**Клей для обоев:** 2 кг муки или крахмала растворяют в небольшом количестве теплой воды, процеживают, вливают в кипящую воду (10 л) и кипятят 10 мин.



1. Оклеивание внахлест проводите от окна, чтобы склеенные кромки не давали тень. Работайте вдвоем: один подает смазанный клеем лист, второй прикладывает его к верхней кромке стены.

2. Оклеивайте обоями стены при закрытых окнах и дверях, иначе наклеенные листы будут вспучиваться.



До XVIII в. обои выпускались на тканевой основе, ими обивали стены — отсюда и происхождение самого термина.

В настоящее время этот отделочный материал выпускается в рулонах шириной 50, 56, 60 и 75 см и длиной 7, 10,5, 12 и 18 м.



Термин «*пультверизатор*» происходит от латинского слова, означающего в переводе «пыль».



1 Не подносите близко к лицу краски, клеи и приготовленные составы.

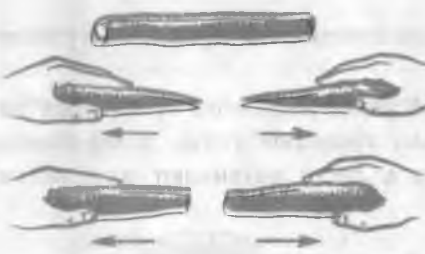
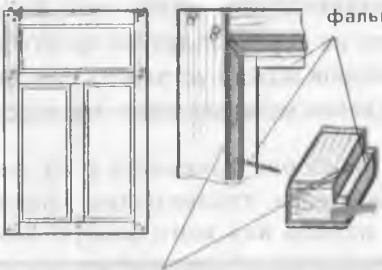
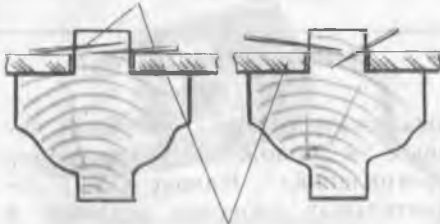

2 Работайте исправным инструментом, в застегнутой спецодежде, защитных очках, резиновых перчатках.

3 Пользуйтесь лестницей-стремянкой или столом. Не работайте на приставной лестнице.

4 Применяйте распылительные устройства только с разрешения учителя. После работы вымойте руки и лицо с мылом [53].

### 183. Утепление окон

Представляет собой нанесение замазки на фальцы (прямоугольные канавки оконной рамы) с уложенным в них стеклом или обкладывание их деревянными штапиками. Эти операции могут сочетаться друг с другом.

Изображение	Выполнение
	<p>Смешайте мел и олифу, раскатайте их в валик диаметром 10...15 мм и длиной до 150 мм. Хорошо приготовленная замазка разрывается с растягиванием, плохо приготовленная — сразу</p>
 <p>Горизонтальные фальцы</p> <p>Вертикальные фальцы</p>	<p>Осмотрите фальцы обвязочных брусков (оконной рамы), очистите их от старой замазки, грязи и т. д.</p>
 <p>Стекла</p>	<p>Наложите стекла, закрепите их шпильками (гвоздями) легкими ударами молотка. Не наклоняйте сильно гвозди по отношению к стеклу</p>
 <p>Замазка</p> <p>Стекло</p> <p>Штапик</p> <p>Гвозди</p>	<p>Между стеклом и штапиком нанесите полужидкую замазку. Штапики прибейте отделочными гвоздями</p>



Замазка на стекле не должна выступать за границу фальца. Перед накладыванием стекол покройте фальцы олифой и высушите.



1. До  $\frac{2}{3}$  тепла уходит из помещения через плохо утепленные окна.

2. В СССР разработан способ резки листового стекла под давлением. По линии разреза стекло сжимают точно дозированным усилием, под действием которого в листе возникают напряжения.

#### 184. Обслуживание и простейший ремонт бытовых электроприборов

Обрыв проводов и шнуров, *неисправность* штепсельной вилки, электрического патрона, электровыключателя, *замыкание* токоведущих элементов электрической цепи на корпус и другие простейшие неисправности бытовых электроприборов можно устранить самостоятельно, не прибегая к услугам специализированных мастерских.

Поиск повреждений в бытовых приборах начинайте с их внешнего осмотра. При скрытом повреждении токоведущих проводов применяйте электроизмерительный прибор или контрольную лампу.

##### Поиски повреждения бытового электроприбора

Изображение	Описание
	<p><i>Электроизмерительным прибором</i></p> <p>Переключатель рода измерений поставьте в положение «Измерение сопротивлений». Наконечники соединительных проводов вставьте в гнезда измерения сопротивлений. Один из наконечников установите в гнездо «Общ.», а второй — в одно из гнезд: «1», «10», «100», «1000»</p> <p>Соедините между собой два зажима соединительных проводов и добейтесь совмещения стрелки с нулевой отметкой шкалы. Прибор готов к работе</p>



Для проверки исправности электрической цепи провода прибора подключите к выводным штифтам электронагревательного прибора. Если стрелка не отклоняется, значит, электрическая цепь оборвана. Надо найти место обрыва и устранить его. Сделать это нужно, последовательно проверяя отдельные участки цепи



#### *контрольной лампой*


Контрольную лампу используйте при отсутствии измерительного прибора. Загорание ее свидетельствует об исправности проверяемого устройства

Этот метод требует особой осторожности и проводится только под непосредственным контролем учителя, так как два измерительных щупа находятся под напряжением



## Поиск и устранение простейших неисправностей в бытовом светильнике

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
Отсутствие свечения электроламп	Нет напряжения в бытовой сети Обрыв соединительного шнура Плохой контакт штепсельной вилки в розетке	Проверьте наличие напряжения Устраните неисправность Плотнее установите штепсельную вилку в розетку
Чрезмерный нагрев электрической вилки при непродолжительной работе	Плохой контакт штифтов электрической вилки с контактными гнездами штепсельной розетки	Обесточьте бытовую электросеть, найдите и устраните неисправность
Искрение в штепсельной розетке	Плохой контакт штифтов электрической вилки с гнездами розетки	Обесточьте бытовую электросеть, найдите и устраните неисправности
Чрезмерный нагрев электропатрона, запах горящей пластмассы и изоляции проводов	Плохой контакт электрической лампы в патроне  Ввернута электролампа повышенной мощности	Выключите светильник. Придерживая сухой тряпочкой лампу, вверните ее в патрон  Сверьте с паспортом соответствие и устраните ошибку

 Будьте внимательны и осторожны! Щупы соединительных проводов контрольной лампы находятся под напряжением. Поэтому сначала подсоедините один из щупов к электрической цепи проверяемого прибора (электрическая вилка светильника, электроутюга, электроплитки и др.), а затем включайте электрическую вилку контрольной лампы в розетку. Щупом второго соединительного провода поочередно проверьте исправность электрической цепи бытового прибора.

1 Во избежание поражения током включайте и выключайте бытовой электроприбор только сухими руками.

2 Замену электрической лампы и протирку осветительной арматуры проводите только при отключенном светильнике.

3 Вынимая штепсельную вилку электроприбора из розетки, держите ее за корпус, а не за соединительный шнур.

4 Прежде чем ремонтировать бытовой электроприбор, внимательно ознакомьтесь с его паспортными данными.

### СОВЕТУЕМ ПРОЧЕСТЬ

1. Айзенштадт Р. Е. Фрезеровщик.— Мн.: Народная асвета, 1981.— 48 с.

2. Альтов Г. И тут появился изобретатель.— М.: Детская литература, 1987.— 126 с.

3. Арро В. К. Завод как на ладони.— Л.: Детская литература, 1979.— 287 с.

4. Басин Я. З. И творцы, и мастера.— Мн.: Вышэйшая школа, 1984.— 223 с.

5. Безрукий Л. П., Макеев Н. К. От серпа до комбайна.— Мн.: Ураджай, 1984.— 239 с.

6. Беккерт М. Железо. Факты и легенды.— М.: Металлургия, 1988.— 240 с.

7. Белоусов В. М. Кто зажигает «радуги»? — Л.: Детская литература, 1980.— 141 с.

8. Бобров Р. В. Беседы о лесе.— М.: Молодая гвардия, 1979.— 240 с.

9. Буглак В. И. Плотник.— Мн.: Народная асвета, 1983.— 48 с.

10. Буглак В. И. Столяр.— Мн.: Народная асвета, 1984.— 48 с.

11. Валентинов А. А. Твои друзья и помощники.— М.: Детская литература, 1976.— 175 с.

12. Венецкий С. И. Рассказы о металлах.— М.: Металлургия, 1985.— 239 с.

13. Вишневецкий Л. М., Левин Л. Г. Я — электроналадчик.— М.: Энергоатомиздат, 1987.— 159 с.

14. Галагузова М. А., Комский Д. М. Первые шаги в электротехнику.— М.: Просвещение, 1988.— 143 с.

15. Гликин М. С. Декоративные работы по дереву на станке «Универсал».— М.: Лесная промышленность, 1987.— 208 с.

16. Гольдман В. Б., Школьников А. Б. Завтра земледельческой техники.— М.: Колос, 1982.— 220 с.
17. Горский В. А. Техническое творчество юных конструкторов.— М.: Изд. ДОСААФ СССР, 1980.— 143 с.
18. Гусарчук Д. М. 300 ответов любителю художественных работ по дереву.— М.: Лесная промышленность, 1986.— 208 с.
19. Евдокимов В. Д., Полевой С. Н. От молотка до лазера.— М.: Знание, 1987.— 192 с.
20. Замалин В. С. Хаос или порядок: Слово о стандартах.— Мн.: Народная асвета, 1988.— 127 с.
21. Ивченко С. И. Книга о деревьях.— М.: Лесная промышленность, 1973.— 203 с.
22. Казанников А. Ф. Слесарь.— Мн.: Народная асвета, 1977.— 48 с.
23. Кайданов Г. Л., Литавар В. В. Ремонт квартиры своими руками.— Мн.: Полымя, 1988.— 175 с.
24. Коваленко А. В., Гредитор М. А. Как читать чертеж.— М.: Машиностроение, 1987.— 88 с.
25. Коноваленко А. М. Столярничаю сам.— Киев: Будівельник, 1986.— 256 с.
26. Крылов А. А. Мир людей и мир машин.— Л.: Детская литература, 1976.— 172 с.
27. Леонтьев Д. П. Сделай сам.— Л.: Детская литература, 1978.— 110 с.
28. Лосяцкий К. Б. Дуб.— М.: Лесная промышленность, 1981.— 101 с.
29. Маркуша А. М. А я сам...: Книга для тех, кто начинает мастерить.— М.: Детская литература, 1984.— 239 с.
30. Маркуша А. М. Про молоток, клещи и другие нужные вещи.— Мн.: Народная асвета, 1987.— 63 с.
31. Маркуша А. М. Смотришь в зеркало иногда.— Мн.: Народная асвета, 1984.— 47 с.
32. Маркуша А. М. Мастерская дома.— Мн.: Народная асвета, 1987.— 63 с.
33. Маркуша А. М. Все цвета радуги.— Мн.: Народная асвета, 1987.— 63 с.
34. Мартенсон А. Начинаем мастерить из древесины.— М.: Просвещение, 1981.— 62 с.
35. Малевинский Ю. Н. Дороже всякого золота: Кулибин. Историческое повествование.— М.: Молодая гвардия, 1980.— 174 с.
36. Мезенин Н. А. Повесть о мастерах железного дела.— М.: Знание, 1973.— 203 с.
37. Мезенин Н. А. Занимательно о железе.— М.: Metallургия, 1985.— 176 с.
38. Меркулов А. П. Без резца и штампа.— М.: Машиностроение, 1983.— 159 с.
39. Муратханов Е. С. Липа.— М.: Лесная промышленность, 1981.— 80 с.

40. Негримовский М. И. Инженер начинается в школе.— М.: Детская литература, 1974.— 175 с.
41. Оганезов А. Н. Поле электрическое — полю хлебному.— Мн.: Ураджай, 1984.— 207 с.
42. Олешкевич С. С. Техническое творчество в пионерском лагере.— Мн.: Полымя, 1983.— 111 с.
43. Орлов В. И. Трактат о вдохновенье, рождающем великие изобретения.— М.: Знание, 1980.— 336 с.
44. Патон Б. Е., Корниенко А. Н. Огонь сшивает металл.— М.: Педагогика, 1980.— 128 с.
45. Петрович Н., Цуриков В. Путь к изобретению.— М.: Молодая гвардия, 1986.— 232 с.
46. Петрович Н. Беседы об изобретательстве.— М.: Молодая гвардия, 1982.— 189 с.
47. 300 практических советов / Автор-составитель В. Г. Бастанов.— М.: Московский рабочий, 1986.— 352 с.
48. Проценко А. Н. Энергия будущего.— Мн.: Юнацтва, 1987.— 220 с.
49. Петров П. Е. КБ спортивных самоделок.— М.: Физкультура и спорт, 1978.— 80 с.
50. Рихвк Э. В. Мастерим из древесины.— М.: Просвещение, 1988.— 128 с.
51. Розен Б. Я., Розен Я. Б. Металл особой ценности.— М.: Металлургия, 1980.— 207 с.
52. Столяров Ю. С., Раевский Б. В. Патент на творчество.— М.: Молодая гвардия, 1979.— 191 с.
53. Сюч Й. Азбука домашнего мастера.— М.: Стройиздат, 1985.— 184 с.
54. Тарасов Б. В. Самоделки школьника.— М.: Просвещение, 1977.— 223 с.
55. Твори, выдумывай, пробуй: Сборник бумажных моделей.— М.: Просвещение, 1986.— 114 с.
56. Физика — юным / Составитель М. Н. Алексеева.— М.: Просвещение, 1980.— 160 с.
57. Холмянский Л. М., Шипанов А. С. Дизайн.— М.: Просвещение, 1985.— 240 с.
58. Школьник К. А. Графическая грамота.— М.: Детская литература, 1977.— 143 с.
59. Шпаковский В. О. Из всего, что под руками.— Мн.: Полымя, 1987.— 109 с.
- Шпаковский В. О. Для тех, кто любит мастерить.— М.: Просвещение, 1990.— 191 с.

## Предметный указатель

- Автомат, автоматика 210
- Автоматизация 210
- Автоматическая линия 213
- Автоматические устройства 210
- Алюминий 64
  - применение 64
- Блок управления 211
- Бревно 52, 53
  - распиливание 54
- Бронза 65, 66
- Бытовая осветительная сеть 202
- Бытовые светильники 201
- Бытовые электроприборы 226
  - неисправности 226
  - поиск повреждений 226
- Воротки 139
- Выручка от продажи изделий 18
- Гвозди 166
  - выбор 167
  - приемы забивания 168
- Гвоздодер 169
- Гибка металлов 97
  - брак 101
  - инструменты и оборудование 98
  - листового металла 100
  - полосового металла 100
  - правила безопасности 101
  - приемы 99
  - проволоки 99
- Гладилка 94
- Гнездо шипового соединения 177
- Годичные кольца 42
- ГОСТ 17
- Грунтование 160
- Датчик 211
- Детали машин 31
  - ведущие и ведомые 33
  - соединения 32
  - специальные 31
  - типовые 31
  - изображение на кинематической схеме 31
- Детали изделий 11, 25
  - особенности изображения 25
  - размеры 27
  - соединение 166
    - чертеж и эскиз 21
    - элементы 12
- Долбление 180
- Долото 180
- Допуск размера 27
- Доход предприятий 18
- Древесина 14, 36, 41
  - влажность 50
  - — определение 50
  - обработка 36
  - породы 41
  - — лиственные 43
  - — хвойные 42
  - пороки 44
  - — биологические повреждения 48
  - — грибные поражения 47
  - — инородные включения,
  - — механические повреждения и пороки обработки 48
  - — покоробленности 49
  - — строения 47
  - — сучки 45
  - — трещины 46
  - — формы ствола 46
  - применение 14
  - свойства 39, 40
  - строение на разрезах 42
  - сушка в штабелях 52
- Древесноволокнистая плита 56
- Древесностружечная плита 56
- Дюбели 218
  - установка в стене 218
- ЕСКД 20
- ЕСТД 17
- Жесть 69
- Заготовка 14
- Заклепка 184, 185
- Заклепочный шов 185
- Замазка 224
  - наложение на стекло 225
  - приготовление 225
- Запил 88
- Зарядка установочных изделий 207
  - висячего выключателя 207
  - лампового патрона 207
  - предохранителя 208
  - штепсельной вилки 27

- Зачистка 160
  - напильником 160
  - шлифовальной шкуркой 161
- Зенкование 131
- Зубило 111
- Зубья пил 86
  - развод 87
- Изделия 11
  - отклонения в изготовлении 28
- Измерения 72
  - циркулем, кронциркулем, транспортиром 76
  - штангенциркулем 73
- Инструменты 10, 15, 16
  - контрольно-измерительные 15
  - рабочие 15
  - разметочные 15
  - режущие 82
- Источник тока 197
- Керперы 73, 78
  - приемы работы 81
- Кинематическая схема 31
  - механизмов 33
  - станков 35
- Клей 173
  - виды 173
  - приготовление 174
- Клеи 169
- Клепка ручная 186
  - брак 188
  - выполнение 187
  - инструменты 186
  - правила безопасности 189
- Клин 83
- Контрольная лампа 227
- Конструирование 13
  - вариативность 13
  - принципы 13
- Конструкторская документация 20
- Конструкционные материалы 14
  - графическое обозначение 23
  - определение твердости 41
  - применение 14
  - — древесины 14
  - — металлов 15
  - — пластмасс 15
- Костыль 218
  - установка в стене 218
- Кран-ventиль 221
- Крашение (окрашивание) 163
- Крейцмейсель 111
- Крепление замка 217
  - настенных предметов 218
- Круглогубцы 98
- Кряж 52, 53
- Кусачки 101
- Лакирование 163
- Латунь 65
- Лесоматериалы 52
- Линейка 74
- Майзель 145
- Машины 34
  - рабочие 34
  - энергетические 34
- Медь 65
- Металлы 15, 36, 57
  - виды 57
  - гибка 97, 99
  - правка 93—96
  - применение 15
  - прокатка 71
  - резание 83, 84, 101
  - свойства 36, 37—41
  - термообработка 68
  - цветные 57, 64—67
  - черные 57—64
- Метчики 137
- Механизмы 33
  - двигательный 34
  - изображение на кинематической схеме 33
  - исполнительный 34
  - передачи движения 33
  - преобразования движения 33
- Молотки
  - деревянные (киянки) 94, 191
  - история создания 170, 171
  - кровельные 191
  - слесарные 94, 98, 111
  - — выбор при клепке 187
  - столярные 168, 169
  - хватка 98, 100, 111
- Нагель 183
- Надфили 117
- Напильники 117
  - классификация 117—119
  - насечка 118
  - правила безопасности 124

- правила ухода 123
- устройство 117
- Ножовки 86, 105
  - слесарная 105
  - столярная 86—88
  - пневматическая 102
- Ножницы слесарные 102
  - классификация 103
  - ручные 102
  - электрические 102
- Обои 222
- Опиливание 115
  - брак 123
  - виды 116
  - закрепление деталей 122
  - инструменты и приспособле-  
ления 117
  - контроль 116
  - правила безопасности 124
  - приемы работы 121
  - рабочая поза и хватка инстру-  
мента 121
  - способы 122
- Организация производства 18
- Орудия труда 15
- Основная надпись 21
- Отвертка 171
- Отделка изделий 159
  - из древесины 160, 163
  - из металлов 165
  - правила безопасности 166
- Очертка 191
- Пайка проводов 198
- Паяльник 194, 198
- Паяние 192
  - мягкими припоями 195
  - организация рабочего места 195
  - правила безопасности 197
- Паяные швы 194
- Пила и пиление 86
  - правила безопасности 89
  - приемы работы 88
  - рабочая поза и хватка 87
- Пиломатериалы 53
  - способы получения 54
- Пистолет строительно-монтажный 218
- Плшки 138
- Плшкoderжатели 139
- Плита правильная 94
  - разметочная 79
- Плоскогубцы 96, 98
- Победит 218
- Поле допуска размера 27
- Полирование 165
- Полуфабрикаты 14, 36
- Получение продукции 19
- Порошковая металлургия 68
- Потребитель электроэнергии 197
- Правила внутреннего распорядка в мас-  
терской 10
- Правка металла 93
  - брак 97
  - виды 93
  - инструменты и оборудование 94
  - контроль качества 79
  - листового 95
  - полосового 95
  - проволоки 96
  - правила безопасности 97
  - способы 94
- Предметы труда 14
- Предохранитель 208
- Прибор управления 198
- Принципы хозрасчета 18
- Припой 67
- Припуск 84
- Приспособления 15, 16
- Пробки крепежные 218
- Продукция 19
- Проекция предмета на чертеже 26
- Производительность труда 19
- Прокатные профили 71
- Пропил 87
- Проушина 177
- Профессия 20
- Рабочая зона 10
- Рабочее движение 16
- Рабочее место 10
- Рабочий прием 16
- Разметка 72
  - брак 82
  - подготовка 73
  - правила безопасности 82
  - слесарная 72
  - — виды 77
  - — инструменты и оборудова-  
ние 78
  - — приемы 79

- углов 81
- столярная 72
- линейкой и столярным угольником 74
- рейсмусом, скобой, шаблоном 75
- циркулем, кронциркулем, транспортиром 76
- экономная 76

## Рашпили 117

## Режим работы предприятия 18

## Режим труда и отдыха 18

## Резание 82, 83

- без снятия стружки 83
- металлов 101
- ножницами 102—104
- ножовками 106
- способы 85
- со снятием стружки 83
- углы 83

## Резцы 85

## Резьба 133

- дюймовая 137
- контроль качества 142
- метрическая 137
- нарезание 140
- брак 143
- инструменты 137
- метчиком 141
- плашкой 140
- приспособления 139
- способы 133
- обозначение 25
- правила безопасности 143
- применение 134—137
- система 135
- способы получения 133
- типы 135
- трубная 137
- элементы 134

## Резьбовые соединения 134

## Рейер 145

## Ремонт помещений 222

- обоями 223
- побелкой 223

## Рубанки 17, 89

- наладка 90
- ножи 89
- ручной электрический 157

## Рубка металла 109

- механизированная 110
- правила выполнения 114
- рабочая поза и хватка инструмента 111
- режущий инструмент 111
- ручная 109
- брак 115
- листового металла 112
- металла большого сечения 114
- правила безопасности 115
- способы выполнения 109

## Самофинансирование 18

## Сборочная единица 11, 12, 26

## Сверление 124

- брак 131
- виды 124
- закрепление заготовки 128
- правила 132
- правила безопасности 131
- приемы 129
- приспособления 127

## Сверло 125, 126

- выбор диаметра для сверления 125
- для получения резьбы 139
- назначение 125
- режущая часть 128
- хвостовики 126
- элементы 125

## Сверлильный патрон 129

## Свойства материалов 36

- механические 37, 39, 40
- показатели 39
- технологические 37
- физические 36, 37
- химические 37

## Себестоимость продукции 19

## Склеивание 175

- правила безопасности 176

## Сливной (смывной) бачок 219

- виды 219
- неисправности 220

## Смеситель 221

## Соединения деталей 166

- клеевые 176
- на шкантах и нагелях 183
- шиповые угловые концевые 178



- шиповые угловые срединные 178
    - шиповые угловые ящичные 179
    - на гвоздях 170
    - правила безопасности 169
    - на заклепках 184
    - на шурупах 171
    - правила безопасности 173
    - пайкой 192
    - фальцевым швом 189
    - инструменты 191
    - приемы работы 191
- Соединительная коробка 202
- Сортовой прокат 71
  - виды 71
  - изображение на чертеже 25
  - применение 72
- Специальность 20
- Спецификация 26
- Сплавы 57
  - деформируемые 64
  - железоуглеродистые 57
  - литейные 64
  - медные 65
- Сталь 57, 59
  - классификация 59—62
  - конвертерная 59
  - кровельная 69, 70
  - легированная 60, 62
  - марки 62, 63
  - мартеновская 59
  - углеродистая 61
  - электрометаллургическая 61
- Стамески 145, 180
- Стандарты 17
- Станок 35
  - для резания металлов 101
  - марки 36
  - настольно-сверлильный 35
  - настольный горизонтально-фрезерный 35
  - токарно-винторезный 35
  - токарный по дереву 35
- Строгание 87
  - контроль качества 92
  - правила безопасности 93
  - приемы 92
  - рабочая поза и хватка инструмента 91
- Технический рисунок 26
- Технологическая документация 16
- Технологическая карта 17
- Технологическая операция 16
- Технологический процесс 16
- Тиган 67
- Тонколистовой металл 69
- Точение 143
  - виды 144
  - внутренней поверхности 147
  - контроль качества 146, 149
  - поверхность 144
  - по дереву 145
  - инструменты 145
  - подбор материала 145
  - примеры 144
  - по металлу 147
  - основные операции 147
  - приемы 149
  - резцы 148
  - правила безопасности 150
- Точность обработки 27
  - квалитет 28
  - отклонения 28
  - показатели 27
  - причины неточности 28
- Транспортир 73, 77, 79
- Угломер 73
- Угольники 73
  - слесарные 78
  - столярные 74
- Утепление окон 224
- Упругость материалов 39
- Фальцевый шов 189
- Фальцмейсель 191
- Фальцовка 189
- Фанера 55
  - виды 55
- Флюсы 193
- Фрезерование 150
  - виды фрез 152
  - древесины 155
  - ручным электрическим рубанком 157
  - закрепление заготовки и фрезы 154
  - инструменты 152
  - металла 156
  - правила работы на фрезерном станке 157

- режимы 151
- Фуганок 89, 91
- Фурнитура 214
  - мебельная 214, 215
  - столярная 214, 217
- Хлыст 53
- Хозрасчетный доход 18
- Хозяйственный механизм 18
- Хозяйственный расчет (хозрасчет) 18
- Хранение кисти 164
- Центроискатели 79
- Цинк 58
- Циркуль 76, 80
- Чертеж детали 20
  - изображения 22
  - линии 21
  - основная надпись 21, 26
  - размеры 24, 27
  - сборочный 20, 26
  - спецификация 20
- Чертилки 73, 78
- Чугун 57
  - виды 58
  - применение 58
- Чурак 53
- Шероховатость поверхности 29
  - классы 30
  - обозначение на чертеже 30
  - параметры 30
- Шерхебель 17, 89
- Шип 177
  - \* — виды 177
  - размеры 179
- Шиповое соединение 177, 178
  - получение элементов 180
  - — механизация 181, 183
  - — правила безопасности 181
- Шканты 178, 179, 183
- Шлифовальная шкурка 161
- Шлифование 160, 162
- Шпатлевание 160, 163
- Шпон 52, 55
  - виды 55
- Штангенциркуль 73
- Штапики 224
- Шуруп 171
  - выбор и размещение 172
  - типы и части 171
- Электрическая цепь 197
  - условные обозначения 198
  - элементы 198
- Электрические провода 197, 200
- Электрический звонок 212
- Электрический выключатель 203
- Электроизмерительный прибор 226
- Электромагнит 209
- Электромагнитное реле 212
- Электромонтажные операции 204
  - оконцовывание 204, 205
  - ответаление 204, 208
  - правила безопасности 206
  - сращивание 204, 205
- Электротехническая арматура 203
- Элементы техники 31
- Эскиз 21

## Указатель терминов иностранного происхождения

- Абразивный 162
- Автомат 214
- Аксон 27
- Алюминий 65
- Антифрикционный 66
- Арматура 204
- Бак 221
- Бра 202
- Булât 63
- Бюджет 19
- Ванадий 64
- Вариативность 13
- Вентиль 222
- Верстак 10
- Вибрация 28
- Галтель 13
- Грунт 164
- Дерматин 167
- Деталь 12
- Дефект 159
- Диметрия 27
- Дисковая 153
- Документ 17
- Долото 181
- Дрель 128
- Дюймовая 137
- Дюралюминий 65

Зенкер, зенкование 132  
Зона 10  
Зонд 52  
Изометрия 27  
Инструктаж 159  
Инструмент 16  
Информация 34  
Казейновый 174  
Камбий 42  
Каркас 210  
Квалитет 28  
Керамический 221  
Кёрнер 79  
Кинематическая 32  
Клапан 221  
Клин 85  
Клупп 139  
Кнопка 215  
Коловорот 128  
Конвертер 61  
Кондуктор 130  
Конический 34  
Конструкция 13  
Контроль 16  
Контур 153  
Копир 120  
Коррозия 166  
Кран 221  
Кредит 19  
Крейцмейсель 112  
Кронциркуль 77  
Легирование 63  
Линейка 75  
Люстра 202  
Магнит 39  
Майзель 145  
Манипулятор 214  
Марка 59  
Матрица 110  
Машина 34  
Медь 66  
Металл 57  
Метрическая 137  
Механический 37  
Монтаж 201  
Нагель 183  
Надфиль 120  
Намагниченность 39  
Никель 64

Номинальный 28  
Нониус 74  
Нормализация 69  
Овал 29  
Олифа 164  
Операция 16  
Панель 159  
Параметр 30  
Пассатйжи 206  
Патрон 130  
Плакирующий 90  
Пластичность 41  
Плита 56  
Пневматический 81  
Политур 163  
Пресс 72  
Призма 128  
Принцип 13  
Продукция 10  
Профессия 20  
Профиль 30  
Пуансон 110  
Пульверизатор 224  
Пунктир 22  
Рашпиль 120  
Режим 151  
Рейер 145  
Рейсмус 76  
Релё 214  
Ресурсы 20  
Робот 214  
Рулон 162  
Санитарный 221  
Синтетический 174  
Сифон 221  
Слесарная 78  
Социальный 19  
Специальность 20  
Спиральный 127  
Стамеска 181  
Стандарт 17  
Стационарный 185  
Струбцина 128  
Сферический 147  
Схема 32  
Тампон 163  
Тара, тарный 167  
Текстура 42  
Температура 39

Термин 9  
Термообработка 69  
Технологический 16  
Типовой 32  
Титан 67  
Толевый 167  
Торшер 202  
Транспортир 77  
Транспортирующий 34  
Транспортный 34  
Трубная 137  
Универсальный 36  
Фальц 191  
Фанера 55  
Фаска 13  
Фасонный 144  
Физический 37  
Фильтр 20  
Финансирование 19  
Флюс 194  
Форма 17  
Фреза 152  
Фурнитура 215  
Химический 37  
Хром 63  
Центровой 127  
Цилиндр 29

Цилиндрический 34  
Циркуль 74, 77  
Шаблон 76  
Шарнир 32  
Шерхебель 90  
Шип 177  
Шкант 179  
Шлифование 162  
Шлиц 32  
Шлямбур 219  
Шпатель 164  
Шпилька 137  
Шпindel 36  
Шпон 55  
Шпонка 32  
Штабель 52  
Штамп 72  
Штангенциркуль 74  
Штепсельная 204  
Штрих 22  
Шуруп 172  
Электричество 200  
Элемент 12  
Эмаль 160  
Энергия 34  
Эскиз 21  
Этап 160

Учебное издание

**Карабанов Игорь Арсеньевич  
Деркачев Анатолий Алексеевич  
Юдицкий Василий Адамович  
Гулак Константин Григорьевич  
Бочаров Георгий Николаевич**

**СПРАВОЧНИК ПО ТРУДОВОМУ ОБУЧЕНИЮ.  
ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ, МЕТАЛЛА;  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ**

**Учебное пособие для учащихся  
5—7 классов средней школы**

Зав. редакцией *Т. С. Дагаева*  
Редактор *Т. А. Чамаева*  
Младший редактор *Т. Н. Ключева*  
Художник *В. А. Сайчук, Б. С. Вехтер*  
Художественный редактор *Н. А. Парцевская*  
Технический редактор *Г. В. Субочева*  
Корректоры *Н. В. Белозерова, А. А. Бржевальская*

ИБ № 11790

Сдано в набор 21.12.89. Подписано к печати 11.07.91. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. офсетная № 1. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 15+форз. 0,25. Усл. кр.-отт. 30,81. Уч.-изд. л. 12,80+форз. 0,33. Тираж 507 000 экз. Заказ № 2358. Цена 5 р. 60 к

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Министерства печати и массовой информации РСФСР. 129846, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Смоленский полиграфкомбинат Министерства печати и массовой информации РСФСР. 214020, Смоленск, ул. Смольянинова, 1.