

621.7
С 59

Соколов П.К.

Обработка металлов
и дерева

1901.



НБ
УДУНТ
(ШБТ)



НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ПРЕДИСЛОВІЕ

къ первому изданію.



При составленіи этой книги я имѣлъ въ виду, вообще говоря, читателей, знакомыхъ немного съ химіей и физикою, а въ частности учениковъ реальныхъ училищъ, которымъ эта книга можетъ служить руководствомъ при изученіи технологіи металловъ и дерева.

Со времени основанія реальныхъ училищъ и до сихъ поръ не появлялось на русскомъ языкѣ еще ни одного сочиненія, представляющаго общій обзоръ обработки металловъ и дерева. Въ программахъ реальныхъ училищъ, утвержденныхъ г. министромъ народнаго просвѣщенія, указаны, какъ пособія, два сочиненія (1. Die Maschinen-Baumaterialien und deren Bearbeitung von Wiebe и 2. Handbuch der mechanischen Technologie von Karmarsch), которыя совершенно недоступны ученикамъ реальныхъ училищъ, какъ потому, что немногіе изъ нихъ свободно

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

владѣють нѣмецкимъ языкомъ, такъ и потому, что эти сочиненія слишкомъ обширны и читателю, мало знакомому съ предметомъ, весьма трудно ориентироваться въ массѣ свѣдѣній, которыя сообщаются въ упомянутыхъ сочиненіяхъ.

Вотъ главная причина, побудившая меня составить курсъ технологіи, предлагаемый теперь на судъ публики.

Что касается сочиненій, служившихъ мнѣ матеріаломъ при составленіи этой книги, считаю нужнымъ упомянуть только о двухъ: „Handbuch der mechanischen Technologie von Karmarsch“ и „Mechanische Technologie von C. Grothe“.

Множество терминовъ, съ которыми читатель встрѣтится въ этой книгѣ, есть передѣлка нѣмецкихъ терминовъ на русскій ладъ; такъ какъ эти искаженные нѣмецкіе термины употребляются всѣми нашими техниками, то я счелъ себя вправѣ употреблять ихъ въ томъ самомъ видѣ, въ какомъ мнѣ приходилось ихъ слышать на русскихъ заводахъ.

П. К. Соколовъ.

С.-Петербургъ.
Сентябрь м. 1881 года.

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ПРЕДИСЛОВІЕ

ко второму изданію.



Составляя это руководство, я старался выполнить программу механической технологіи, намѣченную Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія для механическихъ отдѣленій реальныхъ училищъ; но не суждено было долго существовать этимъ отдѣленіямъ; въ восьмидесятыхъ годахъ, вскорѣ по выходѣ въ свѣтъ моей книжки, эти отдѣленія стали закрывать, но не смотря на это, благодаря любознательности и развитію у насъ техническаго дѣла, первое изданіе нашло себѣ не мало читателей и разошлось втеченіе пяти или шести лѣтъ. Выпуская теперь второе изданіе, позволю себѣ надѣяться, что моя книжка, съ открытіемъ техническихъ училищъ, еще болѣе найдетъ себѣ читателей.

Учебникъ технологіи Гроте, котораго я близко держался при составленіи своего руководства обработки металловъ и дерева, въ педагогическомъ отношеніи служилъ мнѣ образцомъ, потому что

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

онъ имѣлъ громаднѣйшій успѣхъ въ голландскихъ и германскихъ реальныхъ и ремесленныхъ школахъ и заслужилъ, какъ въ научномъ, такъ и въ педагогическомъ отношеніи весьма лестный отзывъ одного изъ выдающихся знатоковъ технологіи, директора политехнической школы въ Ганноверѣ, Карла Кармарша, написавшаго къ учебнику Гроте предисловіе, въ которомъ говорится: „Привѣтствуя это сочиненіе, какъ весьма полезный вкладъ въ нашу технологическую литературу, позволю себѣ надѣяться, что я заслужу одобреніе нѣмецкой публики, побудивъ автора этой книги, написанной первоначально на голландскомъ языкѣ, перевести её на нѣмецкій языкъ. Несомнѣнно, что каждый читатель тотчасъ самъ оцѣнитъ эту книгу, замѣтивъ оригинальность, простоту и ясность изложенія. Мнѣ остается лишь обратить вниманіе читателя на то, что, не вдаваясь въ большія подробности производства и избѣгая бѣглою поверхностью, авторъ вполне удачно держался середины между этими двумя крайностями. Отличаясь основательнымъ и нагляднымъ методомъ изложенія, это сочиненіе несомнѣнно удовлетворитъ любознательныхъ читателей гораздо болѣе другихъ извѣстныхъ мнѣ сочиненій подобнаго же рода. По этой книгѣ, какъ въ школѣ, такъ и въ семейныхъ кружкахъ научатся относиться къ технологіи съ должнымъ уваженіемъ и обращать на неё должное вниманіе, какъ на науку, имѣющую большое общеобразовательное значеніе. Итакъ отъ души желаю, чтобы эта книга заслужила у насъ отъ стараго и малого такую же благодарность, какою она пользовалась

въ Голландіи, гдѣ выдержала въ короткое время нѣсколько изданій“.

Пусть русскіе техники, строгіе судьи моего труда, оцѣнятъ его безъ предубѣжденія, а по дѣйствительно существующимъ его качествамъ, помня то, что этотъ трудъ представляетъ собою элементарный учебникъ технологіи, отъ котораго нельзя требовать того, что требуется отъ спеціального курса технологіи.

П. К. Соколовъ.

Ярославль.
1901 г.

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ОГЛАВЛЕНИЕ.

ПЕРВАЯ ЧАСТЬ.

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВЪ.

ВВЕДЕНИЕ

Стр.
1

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.

Добываніе и важнѣйшія свойства металловъ и металлическихъ сплавовъ.

Г л а в а I. Желѣзо	1
1. Желѣзныя руды.—2. Чугунъ, желѣзо и сталь.—3. Добываніе чугуна. — 4. Свойства чугуна.—5. Добываніе ковкого желѣза.—6. Кричный способъ.—7. Пудлингованіе.—8.—Способъ Бессемера. — 9. Цементованіе.—10. Свойства ковкого желѣза.—11. Способы добыванія стали.—12. Кричный способъ.—13. Пудлингованіе. — 14. Накаливаніе. — 15. Цементовая сталь. — 16. Очищеніе стали. — 17. Бессемерова сталь. — 18. Литая сталь.—19. Примѣчаніе.—20. Свойства стали.	
Г л а в а II. Мѣдь	23
21. Важнѣйшія мѣдныя руды.—22. Добываніе мѣди.—23. Свойства мѣди.	
Г л а в а III. Свинецъ	27
24. Свинцовыя руды. — 25. Добываніе свинца.—26. Свойства свинца.	
Г л а в а IV. Цинкъ	30
27. Цинковыя руды. — 28. Добываніе цинка. — 29. Свойства цинка.	
Г л а в а V. Олово	34
30. Оловячныя руды. — 31. Добываніе олова. — 32. Свойства олова.	

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

	Стр.
Г л а в а VI. Серебро	36
33. Серебряныя руды. — 34. Добываніе серебра. — 35. Свойства серебра.	
Г л а в а VII. Золото	40
36. Мѣстонахожденіе золота.— 37. Добываніе золота.— 38. Очищеніе золота.— 39. Свойства золота.	
Г л а в а VIII. Платина	42
40. Мѣстонахожденіе платины. — 41. Добываніе платины. — 42. Свойства платины.	
Г л а в а IX. Аллюминій	45
43. Руды аллюминія и добываніе его.— 44. Свойства аллюминія.	
Г л а в а X. Общія понятія о сплавахъ.	49
45. Общія понятія о сплавахъ.	
Г л а в а XI. Мѣдные сплавы	51
46. Латунь.— 47. Добываніе латуни.— 48. Свойства латуни.— 49. Бронза. Античная бронза. Бронза для статуй. Медальная бронза. Бронза для подшипниковъ. Пушечный металлъ. Колокольный металлъ. Зеркальный металлъ.— 50. Новое золото или аллюминіева бронза.— 51. Новое серебро.	
Г л а в а XII. Оловянные и свинцовые сплавы.	59
52. Оловянные сплавы. Свинцовые сплавы.	
Г л а в а XIII. Серебряные и золотые сплавы	61
53. Серебряные сплавы.— 54. Золотые сплавы.	

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ.

Грубая обработка металловъ.

55. Введеніе	65
Г л а в а I. Отливка металловъ	—
56. Отливка.— 57. Металлъ, годный для отливки.— 58. Матеріалъ для приготовленія формъ.— 59. Главныя условія, которымъ должны удовлетворять формы.— 60. Формовочныя модели.— 61. Пособія для приготовленія земляныхъ формъ.— 62. Пособія при формовкѣ въ глинь.— 63. Стержни.— 64. Приготовленіе открытыхъ формъ.— 65. Формовка сплошныхъ предметовъ въ опокахъ.— 66. Формовка полыхъ предметовъ въ опокахъ.— 67. Формовка въ глинь.— 68. Плавильные аппараты.— 69. —Тигли.— 70. Пламенная плавильная печь.— 71. Шахтенная печь или вагранка.	

УДУНТ
(ШБТ)

	Стр.
Г л а в а II. Ковка	86
72. Ковка и необходимыя для нея орудія и пособія.—73. Кузнечные молоты. Ручники. Хвостовой молотъ. Лобовой молотъ. Среднебойный молотъ. Паровой молотъ. Ножной молотъ. — 74. Наковальни и мелкіе кузнечные инструменты. — 75. Кузнечный горнь.—76. Ковка. Растягиваніе. Осаживаніе. Сгибаніе. Разрѣзываніе. Пробиваніе диръ. Ковка фасоннаго желѣза. Свариваніе.	
Г л а в а III. Вальцованіе	96
77. Разница между ковкой и прокаткой. Форма прокатныхъ валовъ. Изготовленіе прокатныхъ валовъ. Прокатный станокъ.	
Г л а в а IV. Волоченіе и выдавливаніе	99
78. Предварительныя понятія.—79. Вытягиваніе проволоки. Калибръ.—80. Волочильная доска.—81. Волочильный станокъ.—82. Вытягиваніе трубъ при помощи длиннаго и короткаго стержней. Вертикальный волочильный станокъ.—83. Выдавливаніе трубъ.	

ОТДѢЛЪ ТРЕТІЙ.

Отдѣлка металлическихъ вещей.

84. Введеніе	112
Г л а в а I. Отдѣлка наружной поверхности.	—
85. Токарный станокъ. — 86. Токарные рѣзцы.—87. Точеніе предметовъ овальной формы.—88. Гильошированіе.—89. Нарѣзка винтовъ. — 90. Строгальные станки. — 91. Долбежные машины.—92. Пилы или подпилки.—93 Тиски и работы пилы.—94. Шлифованіе.	
Г л а в а II. Сверленіе, пробиваніе отверстій и нарѣзка гаекъ . . .	128
95. Сверла. Пёрки. Центровыя свёрла. Зенковка.—96. Приведеніе сверла во вращательное движеніе. — 97. Дрилы. — 98. Коловоротъ.—99. Трещетка.—100. Сверлилка съ коническимъ зацѣпленіемъ.—101. Сверленіе на токарномъ станкѣ.—102. Сверлильный станокъ. — 103. Выправка отверстій. — 104. Продавливаніе отверстій.—105. Нарѣзка гаекъ.	
Г л а в а III. Раздѣленіе металлическаго куска на части	140
106. Распиливаніе. — 107. Разрѣзываніе ножницами. Ручныя ножницы. Большія ножницы на станкѣ. Машинныя ножницы. Круговыя ножницы.	

УДУНТ
(ШЪТ)

	Стр.
Г л а в а IV. Выгибаніе, выбиваніе и штампованіе	143
108. Выгибаніе и выбиваніе. 109. Штампованіе. Штамповаль- ная машина.	
Г л а в а V. Соединеніе отдѣльныхъ частей металлическаго предмета .	146
110. Спаиваніе. Слабый и крѣпкій припой. Необходимыя усло- вія для спаиванія.—111. Заклепываніе.—112. Соединеніе метал- лическихъ листовъ загнутыми краями. — 113. Соединеніе наса- живаніемъ и обтягиваніемъ.	
Г л а в а VI. Окончательная отдѣлка металлической поверхности . .	152
114. Обработка шаброй.—115. Шлифованіе.—116. Полированіе.— 117. Очистка поверхностей кислотами. — 118. Гравированіе.— 119. Вытравливаніе.—120. Золоченіе чрезъ огонь. Гальванопла- стическое золоченіе. Золоченіе листочками. Золоченіе золотымъ порошкомъ. Золоченіе сырымъ путемъ. — 121. Серебреніе. — 122. Дуженіе. — 123. Гальванизированіе. — 124. Покрываніе мѣдью.—125. Окраска и лакировка.—126. Эмалированіе.	

ОТДѢЛЬ ЧЕТВЕРТЫЙ.

Спеціальныя производства.

Г л а в а I. Монеты	162
127. Введеніе. — 128. Приготовленіе сплава.—129. Отливка и прокатка.—130. Выбиваніе кружечковъ.—131. Сортировка кру- жечковъ.—132. Отдѣлка краевъ.—133. Очищеніе кружечковъ.— 134. Чеканка монетъ.	
Г л а в а II. Замки	170
135. Главныя части замка. — 136. Изготовленіе замковъ. — 137. — Шкатулочный замокъ. — 138. Шкафной замокъ. — 139. Дверной замокъ.—140. Висячій замокъ. — 141. Секретныя замки. Брамовскій замокъ. Шубовскій замокъ.	
Г л а в а III. Иглы.	180
142. Фабрикація иголь.—143. Разрѣзыватье и выпрямленіе про- волоки.—144. Обтачиваніе концевъ.—145. Пробиваніе ушковъ. —146. Спливаніе заусенковъ.—147. Закаливаніе.—148. Шли- фованіе и полированіе.—149. Сортировка.—150. Упаковка.	

УДУНТ
(ШБТ)

ВТОРАЯ ЧАСТЬ.
ОБРАБОТКА ДЕРЕВА.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.

Дерево, его свойства и измѣненія.

	Стр.
Г л а в а I. Строеіе дерева	189
151. Поперечный разрѣзъ дерева.—152. Строеіе дерева подь микроскопомъ.	
Г л а в а II. Физическія свойства дерева	191
153.—Цвѣтъ.—154. Твердость.—155. Абсолютная твердость.—156. Гибкость.—157. Упругость.—158. Способность раскалываться.—159. Удѣльный вѣсъ.—160. Гигроскопичность.	
Г л а в а III. Измѣненіе дерева	193
161. Количество влаги въ древесинѣ.—162. Усыханіе.—163. Разбуханіе.—164. Коробленіе. — 165. Растрескиваніе.—166. Какъ нужно приготовить дерево, чтобы оно не коробилось и не трескалось въ издѣлкахъ.—167. Гніеніе.—168. Предохраненіе древесины отъ гніенія. Обугливаніе. Кіанизированіе. Пайнезированіе. Способъ Бушери. Пропитываніе металлическими солями. Креозотированіе.	
Г л а в а IV. Сорта дерева	200
169. Дубъ. — 170. Каштанъ. — 171. Илемъ или вязъ. — 172. Орѣхъ.—173. Букъ.—174. Ясень.—175. Буксъ или самшитъ.—176.—Пихта. — 177. Сосна. — 178. Ель.—179. Липа, тополь и ива.—180. Яблонь и груша. — 181. Вишня. — 182. Кленъ.—183. Береза. — 184. Красное дерево.—185. Черное дерево.—186. Бакаутъ.—187. Желѣзное дерево.—188. Зеленое дерево.—189. Палисандръ или пурпуровое дерево.	

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ.

Заготовленіе дерева для обработки.

190. Введеніе	205
Г л а в а I. Валка лѣса	—
191. Вырваніе.—192. Спиливаніе.—193. Подрубка.—194. Подрубка корней.—195. Обдѣлка.	
Г л а в а II. Орудія для отесыванія и раскалыванія	207
196. Топоръ, ножъ и клинъ.	
Г л а в а III. Орудія для распиливанія	208
197. Пилы.—198. Поперечная пила.—199. Двуручная пила.—200. Лѣсопилка. 201. Машина для распиливанія дерева на фанерки.	

УДѢЛЪ
(ШЕД)

Г л а в а IV. Изгибаніе	Стр. 215
202. Изгибаніе. Изгибаніе тонкихъ кусковъ дерева. Изгибаніе толстыхъ досокъ и бревенъ.	

ОТДѢЛЬ ТРЕТІЙ.

Обработка дерева.

Г л а в а I. Раздѣленіе куска дерева на части	217
203.— Размѣтка.—204. Раздѣленіе.—205. Лучковая пила.—	
206. Ножевка.—207. Фанерная пила.—208. Круглая пила.—	
209. Ленточная пила. — 210. — Цвѣтная пила или лабзикъ.—	
211. Рѣзакъ.	
Г л а в а II. Обработка поверхности	222
212. Орудія для обработки поверхности. — 213. Тесло. — 214.	
Стамески.—215. Рѣзцы.—216. Скобели.—217. Строганіе.—218.	
Верстакъ.—219. Настроуги.—220. Шершебель.—221. Медвѣдка	
и рубанокъ.—222. Шлифтикъ.—223. Фуганокъ.—224. Горбачъ.	
225. Шпунтубель.—226. Цыпубель. — 227. Зынзубель.—228.	
Штабъ.—229. Галтель. — 230. Калевки.—231. Фальцгубель.—	
232. Строгальныя машины.—233. Тангенціальная строгальная	
машина.—234. Поперечная строгальная машина.—235. Фре-	
зовая машина.—236. Точеніе.—237. Нарѣзка винтовъ и гаекъ.	
Винтельня. Мечикъ. Гребни. — 238. Обработка рашпилемъ.—	
239. Протягиваніе.—240. Прессованіе.	
Г л а в а III. Выдалбливаніе и пробуриваніе	238
241. Выдалбливаніе.—242. Буравы.—243. Ложечныя буравы.—	
244. Спиральныя буравы.—245. Центровая пѣрка.	
Г л а в а IV. Соединеніе частей деревяннаго предмета.	241
246. Вязка дерева. Накладной замокъ, откосный прирубный за-	
мокъ, натяжной замокъ, сковородникъ, крестообразный шипъ,	
угловой накладной замокъ, замокъ въ усъ, шинъ на простой	
потѣмокъ, проушинный замокъ, стропильный шиповой замокъ.	
шпунтовый замокъ, наградный шпунтъ, пазъ, прямая и косая	
четверть и др.—247. Металлическія связи. Гвоздь, винтъ, болтъ,	
хомутъ обойма и скобы. — 248. Склеиваніе. Шубный клей.	
Струбцинки.	
Г л а в а V. Окончательная отдѣлка деревянныхъ поверхностей . . .	247
249. Оклейка фанерками.—250. Соскабливаніе.—251. Шлифо-	
ваніе. Пемза. Рыбья шкурка. Хвощъ. Стеклянная и песочная	
бумажка.—252. Окраска веществами, растворенными въ водѣ.—	
253. Натираніе воскомъ.—254. Лакированіе и полированіе.—	
255. Покрываніе клеевыми красками.—256. Покрываніе масля-	
ными красками. — 257. Покрываніе веществами, защищаю-	
щими дерево отъ огня.—258. Бронзировка.—259. Золоченіе и	
серебреніе.	

УДУНТ
(ШЫТ)

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВЪ.

ВВЕДЕНІЕ.

Металлы, по своей твердости, плотности, малой измѣняемости подъ вліяніемъ атмосферы, а также по способности коваться или плавиться, оказываются наиболѣе пригодными для издѣлій, которыя должны отличаться прочностію или же преодолевать большія сопротивленія.

Наиболѣе употребительные металлы и металлическіе сплавы суть: желѣзо, мѣдь, свинецъ, цинкъ, олово, серебро, золото, платина, сурьма, алюминій, латунь, томнакъ, бронза и новое серебро.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫИ.

Добываніе и важнѣйшія свойства металловъ и металлическихъ сплавовъ.

Г Л А В А I.

Желѣзо.

1. **Желѣзные руды.** Желѣзо очень рѣдко встрѣчается въ природѣ въ чистомъ видѣ, именно только въ метеорическихъ камняхъ, которые по временамъ падаютъ на землю изъ пространства вселенной. Всѣ существующіе въ продажѣ и употребляющіеся на различ-

1
НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ныя издѣлія сорта желѣза получаютъ выплавкою изъ желѣзныхъ рудъ. Желѣзныя руды находятся въ большихъ количествахъ въ Англіи, Бельгіи, Швеціи, Вестфалии, Южной Германіи, Россіи и другихъ мѣстахъ. Важнѣйшія желѣзныя руды суть слѣдующія: *магнитный желѣзнякъ* ($FeO + Fe^2O^3$) встрѣчается въ большомъ количествѣ въ Швеціи, Норвегіи и Россіи и даетъ превосходное желѣзо; *красный желѣзнякъ* или *желѣзный блескъ* (Fe^2O^3); *бурый желѣзнякъ* или *болотная руда* ($2 Fe^2O^3 + 3 HO$) и, наконецъ, *желѣзный шпатъ* ($FeO + CO^2$), смѣшанный съ глиною, находится въ огромныхъ массахъ въ Англіи въ каменноугольныхъ формаціяхъ.

2. Чугунъ, желѣзо и сталь. Желѣзо, въ соединеніи съ углеродомъ, употребляется въ технику въ трехъ различныхъ видахъ, которые отличаются какъ своими свойствами, такъ и химическимъ составомъ: чугуны есть соединеніе желѣза съ углеродомъ; кузнечное или полосовое желѣзо представляетъ почти чистое желѣзо съ незначительнымъ количествомъ углерода и сталь содержитъ углерода менѣе, нежели чугуны, но болѣе, чѣмъ полосовое желѣзо.

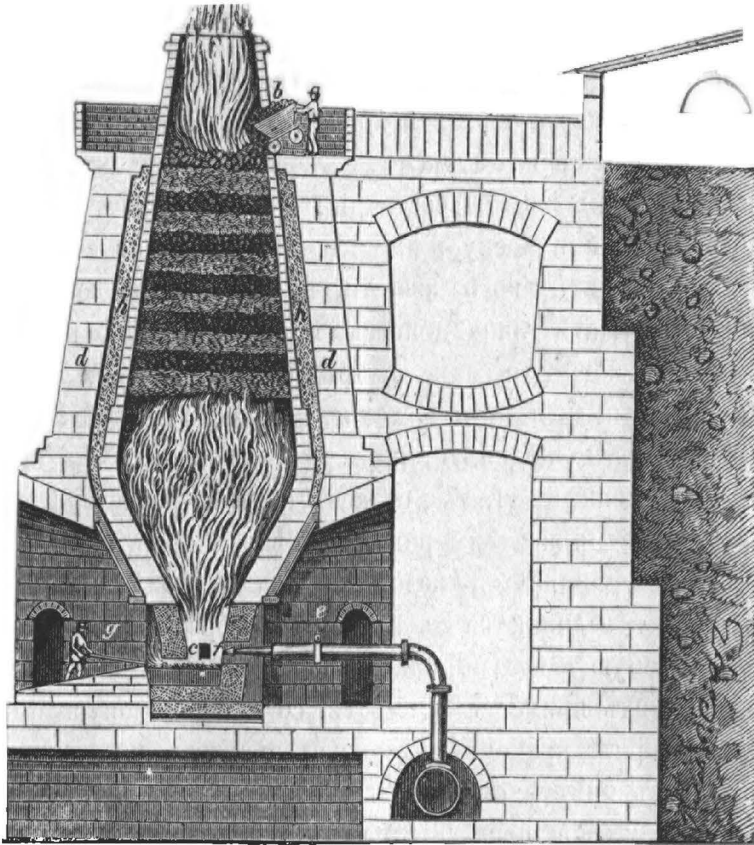
Чугунъ.

3. Добываніе чугуна. Выплавка чугуна изъ желѣзной руды производится въ высокой шахтной или, такъ называемой, доменной печи (Рис. 1). Размѣры доменной печи бываютъ весьма различны: въ нѣкоторыхъ странахъ онѣ бываютъ отъ 6-ти до 9-ти метровъ въ вышину и имѣютъ 2,4 метра въ поперечникѣ въ самой широкой части внутренней шахты, а, напримѣръ, въ Англіи, Бельгіи, Вестфалии встрѣчаются доменные печи высотой отъ 15-ти до 30-ти метровъ и въ поперечникѣ отъ 4 до 7 метровъ.

Внутреннее пространство печи имѣетъ видъ двухъ усѣченныхъ конусовъ, сложенныхъ основаніями; верхній изъ этихъ конусовъ много выше нижняго; верхнее отверстіе *b* доменной печи называется *колошникомъ*, самая нижняя часть *c* шахты, расположенная подъ нижнимъ конусомъ, называется *горномъ*; тамъ то и происходитъ горѣніе и оттуда вытекаетъ расплавленный чугуны. Вся шахта сложена изъ песчаника, выложена огнеупорнымъ кирпичемъ и окружена еще толстой стѣной *d*, сложенной большею частью изъ неот-

санныхъ камней, скрѣпленныхъ крѣпкими желѣзными стержнями, проходящими въ стѣнѣ. Между внутренней кладкой и внѣшней стѣной находится пустое пространство, зазоръ *h*, которое иногда заполняется плохимъ проводникомъ теплоты, напр., шлаками. Въ

Рис. 1.



стѣнѣ, окружающей доменную печь, устроены двѣ камеры по обѣ стороны горна: одна камера *e* служитъ для установки трубъ, посредствомъ которыхъ воздуходувными машинами воздухъ вдувается въ горнъ чрезъ коническія трубки *f*, *фурмы*; другая же камера рабочая *g* сообщается съ горномъ; выходъ изъ горна въ рабочую камеру заложенъ порожнимъ камнемъ, въ которомъ продѣлано выпускное отверстіе, закрытое во все время процесса выплавки и открывающееся одинъ или два раза въ сутки для выпуска расплавленнаго чугуна, скопившагося въ достаточномъ количествѣ въ нижней части горна.

УДѢЛЪТ
(ШЫТ)
1*

Прежде, чѣмъ приступить къ выплавкѣ чугуна въ доменной печи, отъ желѣзной руды отбиваютъ молотомъ камни и другія не металлическія примѣси, потомъ разбиваютъ руду на куски и обжигаютъ, какъ для того, чтобы сдѣлать болѣе рыхлою, такъ и для того, чтобы удалить легко улетучивающіяся составныя части руды (сѣру, воду и др.).

Выплавка начинается съ того, что въ горнѣ доменной печи разводятъ огонь, насыпаютъ въ шахту черезъ колошникъ угля или кокса и пускаютъ въ ходъ воздуходувки; затѣмъ наполняютъ доменную печь до верху черезъ колошникъ перемѣнными слоями угля или кокса и руды съ плавнями, т. е. веществами, способствующими обращенію руды въ жидкое состояніе. Плавни состоятъ изъ глины, известковаго камня и песку и выбираются, смотря по составу руды: если руда содержитъ много извести, но бѣдна глиною и пескомъ, то плавнемъ служатъ глина и песокъ и обратно. Мало по малу вся доменная печь нагрѣвается и внутри ея начинается, такъ называемый, доменный процессъ. Углекислота, образуемая отъ горѣнія угля въ горнѣ, поднимается вверхъ и, приходя въ прикосновеніе съ раскаленнымъ углемъ, отдаетъ ему часть кислорода, отчего превращается въ окись углерода, которая снова переходитъ въ углекислоту, соединяясь съ кислородомъ окиси желѣза; минеральныя же части руды соединяются съ плавнями и образуютъ стекловидную массу, называемую *шлаками*; такимъ образомъ желѣзо освобождается отъ постороннихъ примѣсей и вмѣстѣ со шлаками опускается мало по малу въ горнѣ, причемъ, проходя чрезъ раскаленные слои угля, соединяется съ нимъ и стекаетъ въ видѣ расплавленнаго чугуна въ самый низъ доменной печи. Такъ какъ шлаки легче чугуна, то держатся на поверхности его и защищаютъ расплавленный металлъ отъ окисляющаго вліянія воздуха, вдуваемаго въ верхнюю часть горна. Избытокъ шлаковъ постоянно вытекаетъ въ рабочую камеру черезъ отверстіе, находящееся надъ порожнымъ камнемъ, а металлъ по мѣрѣ накопленія, т. е. одинъ или два раза въ сутки, выпускается черезъ выпускное отверстіе въ длинныя, узкія каналы, которые нарочно для этого проводятся въ усыпанномъ пескомъ полу завода; отвердѣвшій въ этихъ каналахъ чугунъ образуетъ стержни отъ 9 до 18 сантиметровъ въ ширину и отъ 6 до 11 сантиметровъ въ толщину; эти чугунныя стержни называются *штыковыми чугуномъ*.

Доменная печь можетъ работать непрерывно въ продолженіе дол-

гаго времени: отъ 15-ти мѣсяцевъ до 5 или 8 лѣтъ, а въ рѣдкихъ случаяхъ даже 20 лѣтъ сряду, не требуя поправки. По свойствамъ полученнаго чугуна и шлаковъ можно судить о ходѣ выплавки; эти свойства, кромѣ устройства печи, зависятъ еще отъ многихъ условий, какъ то: отъ качества руды, отъ качества и количества плавней, отъ тяги въ печи и, наконецъ, отъ отношенія между количествомъ руды и количествомъ угля; принять во вниманіе всѣ эти обстоятельства и употребить ихъ въ свою пользу представляетъ весьма нелегкую задачу для техника. При правильномъ ходѣ печи изъ руды выплавляется весь заключавшійся въ ней металлъ, причемъ получается, смотря по температурѣ печи, сѣрый или бѣлый чугунъ. Въ противномъ же случаѣ, т. е. при неправильномъ ходѣ печи получается бѣлый чугунъ, слишкомъ мало содержащій углерода, и въ шлакахъ остается еще много желѣза; это случается главнымъ образомъ тогда, когда количество заключающейся въ шахтѣ руды слишкомъ велико относительно количества угля.

Получающіеся при выплавкѣ чугуна шлаки употребляются съ пользою при нѣкоторыхъ производствахъ, такъ, напр., ихъ выливаютъ въ формы на подобіе большихъ кирпичей и употребляютъ для построекъ вмѣсто обыкновенныхъ кирпичей; они идутъ на приготовленіе глазури въ горшкахъ на выдѣлку зеленого бутылочнаго стекла и т. п.

Раскаленные газы, которые получаютъ въ доменной печи по большей части горючи; выходя изъ колошника и приходя въ прикосновеніе съ атмосфернымъ воздухомъ, они образуютъ довольно большое пламя; газы эти употребляются иногда для нагрѣванія вдуваемого въ горнъ воздуха, но надо замѣтить, что хотя при дутьѣ нагрѣтымъ воздухомъ и соблюдается экономія въ горючемъ матеріалѣ, но зато получаемый при этомъ чугунъ слишкомъ хрупокъ, потому что содержитъ много углерода; иногда же эти газы отводятъ въ сторону, посредствомъ трубы, начинающейся въ стѣнѣ шахты около колошника и употребляютъ для нагрѣванія другихъ печей.

4. Свойства чугуна. Кромѣ желѣза и углерода, штыковый чугунъ содержитъ еще нѣкоторыя постороннія примѣси (сѣру, фосфоръ, кремнеземъ, кальцій и др.). Удѣльный вѣсъ чугуна приблизительно отъ 7 до 7,5; коэффициентъ абсолютной твердости (т. е. сопротивленія разрыву при растяженіи) 7,5 килограмма на \square миллиметръ; твердость и хрупкость чугуна бываютъ очень различны.

Свойства чугуна, а въ связи съ ними и употребленіе его въ технику, зависятъ, главнымъ образомъ, отъ количества содержащагося въ немъ углерода и отъ способа соединенія его съ желѣзомъ. Главныхъ сортовъ чугуна два: *бѣлый* и *сѣрый*. Бѣлый чугунъ содержитъ отъ 2,5% до 5,9% углерода, съ которымъ составляетъ химическое соединеніе; серебристо-бѣлый изломъ его обнаруживаетъ кристаллическое строеніе; онъ очень хрупокъ и до того твердъ, что не пилится, не сверлится и не точится; онъ плавится легче, нежели сѣрый чугунъ (отъ 1200° до 1500° С.); расплавленный представляетъ густую, тягучую массу и потому не годится для отливки; самый бѣлый въ изломѣ, самый твердый и самый хрупкій сортъ бѣлаго чугуна—*зеркальный чугунъ* содержитъ наибольшее количество углерода (отъ 5,2% до 5,9%). Бѣлые сорта чугуна, какъ непригодные для приготовленія чугунныхъ издѣлій, употребляются, главнымъ образомъ, для производства ковкаго желѣза и стали. Сѣрый чугунъ, хотя и содержитъ почти столько же углерода, какъ и бѣлый, но около половины его не составляетъ съ желѣзомъ химическаго соединенія, а находится въ немъ въ свободномъ состояніи въ видѣ вкрапленныхъ графитовыхъ пластинокъ; сѣрый чугунъ настолько мягокъ, что легко пилится, сверлится и строгаются; онъ плавится лишь при весьма высокой температурѣ (отъ 1500° до 1600° С.), но расплавленный представляетъ жидкую массу и потому очень удобенъ для отливки; изломъ его сѣраго цвѣта и обнаруживаетъ крупнозернистое строеніе. Чѣмъ болѣе въ чугунѣ свободного (не соединеннаго химически) углерода, тѣмъ онъ темнѣе, мягче, тѣмъ грубѣе его строеніе. Самый темный сортъ чугуна называется *чернымъ чугуномъ*; онъ до того мягокъ и рыхлъ, что даже не употребляется для чугунныхъ издѣлій и потому никогда не готовится намѣренно.

Если расплавленный сѣрый чугунъ быстро охладить, напр., вылить въ холодную воду, то онъ перейдетъ въ бѣлый; если же потомъ вторично расплавить его и охлаждать медленно, то онъ потеряетъ хрупкость, твердость и другія свойства бѣлаго чугуна и снова станетъ сѣрымъ; но бѣлый чугунъ, который полученъ не изъ сѣраго, а прямо выплавкой изъ руды, лишь съ большимъ трудомъ можетъ быть превращенъ въ сѣрый.

Если сѣрый чугунъ влить въ металлическую или сырую песочную форму, то на поверхности его появится слой бѣлаго, твердаго чугуна

или такъ называемая *коржа*, тогда какъ внутри чугуна не измѣнится.

Накаленный чугунъ при охлажденіи хотя и сжимается, но не на столько, на сколько расширился при нагрѣваніи, вслѣдствіе этого объемъ его нѣсколько увеличивается послѣ cadaго накаливанія. При повторяющемся накаливаніи увеличеніе объема можетъ дойти до 10%; это свойство чугуна называется *разбуханіемъ*.

Раскаленный чугунъ обладаетъ свойствомъ пропускать газы; оттого отопленіе жилищъ чугунными печами очень вредно, такъ какъ такія печи пропускаютъ газы, образовавшіеся при горѣніи и весьма вредно вліяющіе на здоровье.

Ковкое желѣзо.

5. Добываніе ковкаго желѣза. Чтобы получить изъ чугуна ковкое желѣзо, надо выдѣлать изъ него по возможности весь углеродъ. Для добыванія желѣза берутъ обыкновенно бѣлый чугунъ, потому что изъ него легче выдѣляется углеродъ; если же необходимость заставляетъ употребить сѣрый чугунъ, то его сначала превращаютъ въ бѣлый и затѣмъ уже перерабатываютъ въ желѣзо. Для полученія изъ чугуна желѣза существуетъ четыре различныхъ способа: кричный способъ, пудлингованіе, способъ Бессемера и цементованіе. При добываніи желѣза первыми тремя способами, углеродъ чугуна сгораетъ на счетъ кислорода атмосфернаго воздуха, а при добываніи послѣднимъ способомъ углеродъ чугуна соединяется съ кислородомъ окисей металловъ, содержащихся въ окалинѣ, глини, марганцѣ и другихъ составныхъ частяхъ цементнаго порошка.

6. Кричный способъ. Добываніе желѣза изъ чугуна кричнымъ способомъ производится при помощи древеснаго угля въ открытой ямѣ, которая называется *кричнымъ горномъ*. Дно и стѣны кричнаго горна выложены толстыми чугунными плитами; въ боковой стѣнѣ горна находится трубка, наклонная къ горизонтальной плоскости подъ угломъ отъ 10° до 20°; по этой трубкѣ струя воздуха, вдуваемаго двумя мѣхами, направляется въ огонь. Горнъ наполняютъ древеснымъ углемъ, пускаютъ въ ходъ мѣхи и кладутъ въ самое жаркое мѣсто горна кусокъ чугуна вѣсомъ отъ 75 до 150 килограммовъ. Подъ вліяніемъ вдуваемаго воздуха, въ расплавленномъ

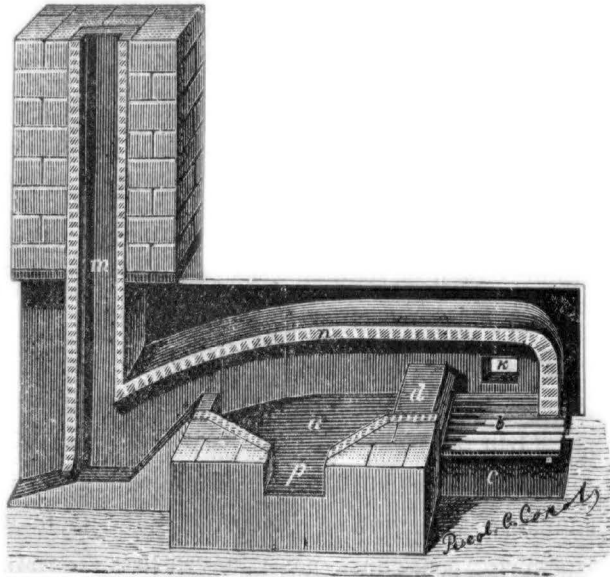
чугунъ сгораетъ часть углерода и вмѣстѣ съ этимъ освобожденное желѣзо окисляется. Окись желѣза придя въ прикосновеніе съ чугуномъ, теряетъ кислородъ, который соединяется съ углеродомъ чугуна; такимъ образомъ на поверхности образуется слой желѣза, почти совершенно освобожденнаго отъ углерода. Такъ какъ желѣзо трудно плавится, то этотъ слой образуетъ плотную кору, которую рабочій постоянно приподнимаетъ желѣзною кочергою, чтобы предоставить дѣйствию воздуха обнаженную поверхность жидкаго металла; когда такимъ образомъ вся масса превратится въ большую глыбу (крицу) мягкаго желѣза, то ее вынимаютъ изъ горна и дробятъ на куски, изъ которыхъ выковываютъ съ помощію молота полосы или плиты. Во время кричнаго процесса часть окиси желѣза, соединяясь съ кремнеземомъ и глиноземомъ, заключающимися въ чугунѣ, образуетъ шлаки, которые остаются въ крицѣ; шлаки эти частью выжимаются молотомъ, а частью остаются и въ полосовомъ желѣзѣ и образуютъ, такъ называемыя, прослойки, которыя на отпириванной поверхности узнаются по чернымъ пятнамъ и полоскамъ.

7. Пуддлингованіемъ называется приготовленіе желѣза изъ чугуна въ такъ называемыхъ пламенныхъ, отражательныхъ или пуддлинговыхъ печахъ. Этотъ, наиболѣе распространенный, способъ былъ въ первый разъ примѣненъ въ Англии въ 1787 году Кортонъ и Партуэлеми. Рабочій горнъ *a* пламенной печи (Рис. 2) выложенъ желѣзной плитой или огнеупорными кирпичами и покрытъ толстымъ слоемъ песку, желѣзной окалины или шлаковъ. На *колосникъ* *b* кладется горючій матеріалъ (каменный уголь), дающій сильное пламя. Топливо вбрасывается въ печь чрезъ отверстіе *k*. Подъ колосникъ въ помѣщеніе *c* (*золъникъ*) надаетъ зола. Колосникъ отъ рабочаго горна отдѣляется порогомъ *d*. Надъ всею печью простирается сводъ *n* изъ огнеупорныхъ камней. Наконецъ, для тяги въ печи служить труба *m*, выложенная изнутри огнеупорными кирпичами.

Въ рабочій горнъ кладутъ чугунъ, который плавится въ прикосновеніи съ проходящимъ надъ нимъ пламенемъ. Колосникъ въ пламенной печи дѣлается обыкновенно настолько обширнымъ, что пропускаетъ при сильной тягѣ трубы болѣе воздуха, нежели сколько нужно для сгорания каменнаго угля, поэтому вмѣстѣ съ пламенемъ проходитъ надъ чугуномъ раскаленный воздухъ, котораго кислородъ сжигаетъ углеродъ чугуна. Если при пуддлингованіи берутъ не

бѣлый чугуны, а сѣрый, то, для усиленія и ускоренія процесса, прибавляютъ еще шлаки, образовавшіеся при предъидущемъ пудлингованіи; тогда углеродъ чугуна сжигается еще кислородомъ окиси желѣза, содержащейся въ шлакахъ. Впродолженіе всего процесса, когда расплавленный чугуны подвергается вліянію воздуха и шлаковъ, работникъ постоянно размѣшиваетъ всю массу желѣзной кочергой, пропуская ее черезъ отверстіе *p*. Часа черезъ 2 или 3 вынимаютъ образовавшуюся глыбу желѣза, дробятъ ее на куски приблизительно каждый до 30 килограммовъ вѣсомъ, паровымъ молотомъ выжимаютъ изъ нихъ шлаки и выковываютъ ихъ въ

Рис. 2.



полосы и плиты тѣмъ же паровымъ молотомъ или валами. Иногда размѣшиваніе металла въ печи производится не работникомъ, а особымъ механизмомъ. Для отопленія пудлинговой печи употребляютъ иногда вмѣсто каменнаго угля газъ, выходящій изъ доменной печи, или другой какой нибудь горючій газъ.

8. Способъ Бессемера называется такъ по имени Бессемера, открывшаго его въ Англии въ 1856 году. Расплавленный чугуны прямо изъ доменной или пламенной печи выпускаютъ въ большой котель (конверторъ) изъ неплавкаго вещества, потомъ вдвуютъ въ этотъ конверторъ снизу черезъ узкія, короткія глиняныя трубки

атмосферный воздухъ, который пузырями проходитъ сквозь эту массу расплавленнаго чугуна и сжигаетъ въ немъ углеродъ. Въ конверторахъ новѣйшаго устройства воздухъ вводится черезъ 70 или 80 трубокъ, направленныхъ такъ, чтобы вдуваемая струи воздуха не были параллельны, вслѣдствіе чего масса металла приходитъ въ вращательное движеніе и желѣзо не такъ разбрызгивается. Бессемеровы конверторы вмѣщаютъ отъ 4000 до 10000 килограммовъ расплавленнаго чугуна. Такимъ способомъ можно и находящійся въ продажѣ чугунъ превратить въ желѣзо; для этого только надо предварительно расплавить его въ обыкновенной печи (вагранкѣ) и затѣмъ выпустить въ конверторъ. Способъ Бессемера замѣчателенъ во первыхъ тѣмъ, что расплавленный чугунъ превращается въ желѣзо безъ всякаго топлива, единственно сжиганіемъ находящагося въ чугунѣ углерода, желѣза и др., посредствомъ кислорода атмосфернаго воздуха, а во вторыхъ тѣмъ, что это единственный случай, когда получается жидкое желѣзо, которое можно вылить въ формы. Въ настоящее время этотъ способъ добыванія желѣза не употребляется, потому что даетъ желѣзо весьма плохого качества.

9. Цементованіе употребляется въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется получить небольшіе куски желѣза для какихъ нибудь мелкихъ издѣлій. Куски чугуна пересыпаютъ цементнымъ порошкомъ, состоящимъ изъ окалины, краснаго желѣзняка ($Fe^2 O^3$) и марганца или глины, и укладываютъ слоями въ большой чугунный горшокъ такъ, чтобы каждый кусокъ чугуна былъ совершенно окруженъ цементнымъ порошкомъ, все это засыпаютъ сверху пескомъ, плотно закрываютъ горшокъ крышкой, а, чтобы окончательно сдѣлать невозможнымъ доступъ воздуха, пазы замазываютъ глиной; затѣмъ ставятъ горшокъ въ раскаленную до красна пламенную печь, гдѣ онъ и остается отъ 36 до 72 часовъ, причемъ углеродъ чугуна соединяется съ кислородомъ цементнаго порошка.

10. Свойства ковкаго желѣза. Желѣзо плавится при очень высокой температурѣ отъ $1700^{\circ} C.$ до $1900^{\circ} C.$ Накаленное до красна оно отковывается въ какую угодно форму, а при сильномъ бѣломъ каленіи (*сварочномъ жарѣ*) оно становится такъ мягко, что двѣ желѣзныя пластинки подъ легкими ударами молота соединяются въ одну (*свариваются*). Желѣзо куется и въ холодномъ состояніи, но при этомъ становится тверже; чтобы возвратитъ ему первоначальную мягкость, его слѣдуетъ только прокалить и снова

медленно охладить. Различные сорта ковкого желѣза обладают различною степенью твердости, но, во всякомъ случаѣ, желѣзо мягче сѣраго чугуна и можетъ подвергаться обработкѣ пилой (92) и рѣзцомъ. Удѣльный вѣсъ желѣза среднимъ числомъ—7,6, но отъковки и прокатки онъ увеличивается до 8. Абсолютная твердость желѣза болѣе абсолютной твердости чугуна: среднимъ числомъ 15 килограммовъ на 1 □ миллиметръ. Изломъ только что полученнаго хорошаго ковкого желѣза мелко-зубчатозернистый и въ высшей степени однородный; но послѣковки, прокатки или вытягиванія желѣзо становится плотнѣе и строеніе его измѣняется въ волокнистое; часто волокнистое строеніе въ желѣзѣ прерывается зубчато-зернистымъ. По цвѣту и блеску можно безошибочно судить о степени мягкости и тягучести желѣза; изломъ хорошаго, т. е. мягкаго и тягучаго желѣза всегда долженъ быть или свѣтлый матовый или темный сильно блестящій; слѣдовательно, обратно, если желѣзо матовое и темносѣраго цвѣта или свѣтлое и блестящее, то, хотя бы изломъ его былъ совершенно волокнистый, оно всетаки навѣрно хрупко. Строеніе желѣза измѣняется отъ продолжительной тряски или постоянныхъ толчковъ изъ волокнистаго въ крупнозернистое, такъ, напр.: цѣпи, стержни насосовъ и вообще различныя части машинъ, сдѣланныя изъ мягкаго волокнистаго желѣза, послѣ долгаго употребленія, становятся хрупкими и ломаются, причемъ изломъ обнаруживаетъ кристаллическое строеніе. То же происходитъ съ желѣзомъ, подвергающимся частому нагрѣванію; это явленіе можно замѣтить на уютныхъ плиткахъ, стержняхъ колосниковъ и т. п. Чтобы желѣзо снова стало мягкимъ и волокнистымъ, достаточно снова накаливъ его и медленно охладить. Чтобы предотвратить подобное измѣненіе въ строеніи желѣза, сплавляютъ чугуны до переработки его въ желѣзо съ 1% никкеля, который переходитъ и въ желѣзо.

Ковкое желѣзо никогда не бываетъ совершенно чисто; оно содержитъ всегда отъ $\frac{1}{4}\%$ до $\frac{2}{3}\%$ углерода, марганецъ, а иногда еще нѣкоторыя постороннія примѣси, какъ то: сѣру, фосфоръ, кремній, мѣдь, цинкъ и т. п. Отъ количества, заключающагося въ желѣзѣ углерода, зависятъ 2 главные сорта желѣза: 1) *мягкое*, волокнистое и 2) *твердое*, зернистое. Небольшая примѣсь сѣры дѣлаетъ желѣзо настолько хрупкимъ при температурѣ краснаго каленія, что оно разбивается подъ молотомъ, хотя при сварочномъ

жарѣ оно куется свободно; отъ примѣси фосфора, или цинка, мышьяка, сурьмы, или хрома, желѣзо дѣлается хрупкимъ въ холодномъ состояніи; если въ желѣзѣ много шлаковъ, содержащихъ кальцій и силицій, то оно хрупко при всякой температурѣ; наконецъ въ желѣзѣ попадаетъ еще иногда мѣстами бѣлый чугунокъ; такое желѣзо хрупко и очень твердо. Такъ какъ желѣзо не плавится въ заводскихъ печахъ, то оно никогда не можетъ быть совершенно однороднымъ: въ немъ бывають иногда прослойки шлаковъ; на мѣстѣ выжатыхъ молотомъ шлаковъ остаются иногда въ желѣзѣ маленькія щели, часто идущія вдоль всей полосы; наконецъ, часто кусокъ желѣза въ различныхъ своихъ частяхъ имѣетъ различную степень твердости.

Хотя уже по виду излома, цвѣта и блеска можно судить о достоинствѣ желѣза, но существуютъ и другіе способы для точнѣйшаго опредѣленія качества желѣза; если желѣзо хорошаго качества, то оно выдерживаетъ всѣ испытанія: 1) полоса хорошаго ковкаго желѣза не разбивается, когда ее бросаютъ съ опредѣленной высоты на камень; 2) она не ломается, если, положивъ ее концами на опоры, на середину ея бросаютъ съ высоты нѣкоторый опредѣленный грузъ; 3) она не ломается, если ее нѣсколько разъ перегибають въ разныя стороны; 4) въ раскаленномъ состояніи она выковывается въ тонкія полоски и пластинки, какъ угодно сгибается и скручивается; 5) на отшлифованной поверхности ея не обнаруживается шлаковыхъ прослоекъ, щелей, остатковъ бѣлаго чугуна и т. п.; 6) наконецъ, на вычищенной сѣрной кислотой поверхности хорошаго желѣза не обнаруживается ни малѣйшихъ признаковъ неоднородности строенія.

При сильномъ каленіи, желѣзо на поверхности своей быстро соединяется съ кислородомъ воздуха, отчего образуется слой окалины, который тѣмъ толще, чѣмъ долѣе продолжалось накаливаніе; при ковкѣ окалина разбивается молотомъ и разлетается въ стороны.

Сталь.

II. Способы добыванія стали. Сталь занимаетъ одно изъ первыхъ мѣстъ въ ряду строительныхъ матерьяловъ, потому что она отличается прочностью и, вмѣстѣ съ тѣмъ, способностью коваться

и плавиться; слѣдовательно, можетъ легко принимать весьма разнообразныя формы.

Сталь получаютъ изъ чугуна различными способами: кричнымъ, пудлинговымъ, накаливаніемъ въ порошокъ, содержащемъ окиси металловъ, способомъ Бессемера и др. Изъ ковкаго желѣза получаютъ два сорта стали: цементную и литую сталь. Сначала опишемъ способы полученія стали въ твердомъ видѣ, т. е. когда добываемый продуктъ является въ видѣ куска; а потомъ расскажем о способахъ добыванія стали въ жидкомъ видѣ (литая сталь), т. е. когда добываемый продуктъ является расплавленнымъ.

12. Кричный способъ. Эта самая первобытная форма фабрикаціи стали была извѣстна много тысячъ лѣтъ тому назадъ въ Малой Азіи, въ Индіи и Китаѣ. Теперь этотъ способъ практикуется рѣдко и главнымъ образомъ въ Германіи (въ Штейнмаркѣ, Вестфалии, Гарцѣ). Сталь, получаемая этимъ способомъ, извѣстна подъ названіемъ *кричной* или *нѣмецкой*, а также *плавкой* стали. Въ общихъ чертахъ процессъ полученія стали кричнымъ способомъ совершенно сходенъ съ кричнымъ процессомъ добыванія желѣза. При этомъ способѣ топливомъ служитъ древесный уголь. Воздухъ вдувается мѣхами черезъ воздуходушный каналъ, который имѣетъ менѣе наклонное направленіе, чѣмъ при добываніи желѣза для того, чтобы сжиганіе углерода происходило медленнѣе и, слѣдовательно, чтобы работнику было легче уловить моментъ, когда сталь готова, и когда надо остановить работу: а это въ производствѣ стали всего важнѣе, потому что, если кричный процессъ длится слишкомъ долго, то вмѣсто стали получается ковкое желѣзо, или нѣчто среднее между сталью и желѣзомъ и почти негодное къ употребленію. Сталь готовится изъ лучшихъ сортовъ бѣлаго чугуна, наиболѣе содержащихъ углерода (зеркальный чугунъ). Чугунъ кладутъ въ горнь понемногу, кусками до 20 кг., пока горнь не вмѣститъ отъ 120 кг. до 175 кг. Расплавленная масса металла постоянно размишивается и, по мѣрѣ выгорания углерода, становится все плотнѣе и тягучѣе, пока не сплавится въ одну плотную глыбу (крицу), отъ которой отламываютъ для пробы кусочки; если сталь хорошо куется и сваривается, то она готова, и работа останавливается, т. е. прекращается вдуваніе воздуха; затѣмъ выгребаютъ угли и разбиваютъ крицу большимъ паровымъ молотомъ на 7 или 8 кусковъ, изъ которыхъ выковываютъ молотомъ же или прокатываютъ налами полосы

стали отъ 3 до 4 см. толщиной. Расходъ угля составляетъ около 100%, а потеря желѣза отъ 20% до 25%.

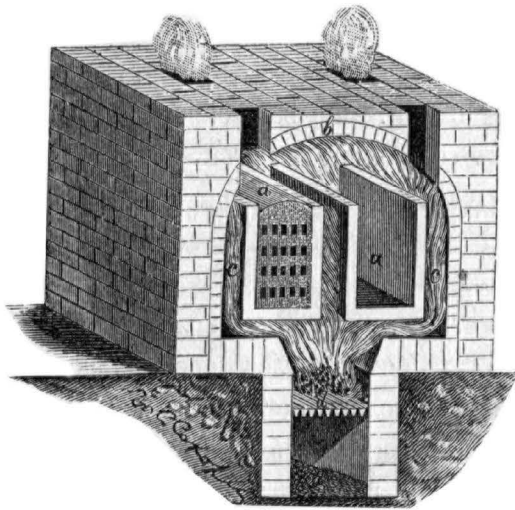
13. Пуддлингованіе. Этотъ способъ приготовленія стали изобрѣтенъ въ 1849 году, въ Вестфальскомъ городѣ Лимбургѣ, пуддлинговымъ мастеромъ Реуссомъ, а не химикомъ Лохаге, которому часто ошибочно приписываютъ это открытіе. Съ тѣхъ поръ пуддлингованіе стали значительно усовершенствовано и теперь введено почти всюду, въ особенности для фабрикаціи большихъ количествъ дешевой стали. Пуддлинговья печи для стали не отличаются отъ той, которая изображена на рис. 2. Полъ рабочаго горна покрывается слоемъ въ 12 см. толщиною плавкихъ, содержащихъ желѣзо шлаковъ. При пуддлингованіи стали, такъ же какъ и при кричномъ способѣ, работникъ долженъ обращать все свое вниманіе на то, чтобы не пропустить момента, когда сталь готова. При хорошемъ присмотрѣ въ пуддлинговой печи можно приготовить въ 2 часа отъ 150 до 180 кг. стали, изъ которой также выковываютъ или прокатываютъ валами полосы и плиты. При пуддлингованіи расходуется 180%, при ковкѣ 35% каменнаго угля, и теряется около 20% металла.

14. Накаливаніе. Этотъ способъ совершенно сходенъ по принципу съ способомъ цементованія для полученія ковкаго желѣза. Тонкія полосы бѣлаго чугуна укладываютъ въ ящики изъ огнеупорной глины, пересыпаютъ чугуномъ порошкомъ изъ окисей металловъ, закупориваютъ ящики герметически и ставятъ для накаливанія въ такую же печь, какая употребляется при цементованіи стали, и устройство которой будетъ описано ниже. Кислородъ окисей металловъ сжигаетъ углеродъ чугуна сначала на поверхности полосъ, а потомъ и внутри.

15. Цементная сталь. Для приготовленія стали изъ ковкаго желѣза употребляется особый родъ пламенной печи, или такъ называемая цементная печь (рис. 3), въ которую вставляется одинъ, два и до четырехъ ящиковъ изъ трубочной глины; *a. a.* — такіе ящики; *b.* — сводъ; *d.* — колосникъ; *c.* — огневые каналы. Цементные ящики бываютъ длиною отъ 4 до 5 м., а шириной и высотой отъ 6 до 8 децим.; они плотно примыкаютъ къ узкимъ стѣнкамъ печи, въ которыхъ находятся дверцы съ отверстіями для того, чтобы наполнять ящики и вынимать изъ нихъ куски металла для пробы. Въ ящики укладываютъ рядами полосы ковкаго желѣза отъ 3 до

4 м. длины, отъ 6 до 10 см. ширины и отъ 1 до 2 см. высоты, притомъ такъ, чтобы полосы желѣза не прикасались ни къ стѣнкамъ ящика, ни другъ къ другу, но чтобы каждая полоса была окружена слоемъ угольнаго порошка не менѣе 1 см. толщиною; когда такимъ образомъ ящикъ наполненъ на столько, что до верхняго края осталось еще около 15 см., то оставшееся мѣсто засыпаютъ мелкимъ пескомъ; затѣмъ замазываютъ глиной отверстія въ

Рис. 3.



стенкахъ ящика и начинаютъ накаливать печь каменнымъ углемъ или торфомъ, которые даютъ большое пламя. Сначала накаливаніе идетъ слабо, потомъ постепенно все сильнѣе и сильнѣе; дней черезъ 5-6 печь раскалится до бѣла; такую температуру печи поддерживаютъ еще отъ 5 до 9 дней; послѣ этого, въ теченіе нѣсколькихъ дней, печь охлаждается, и затѣмъ ящики открываютъ и вынимаютъ уже стальные полосы. Полученная такимъ образомъ сталь тверже и богаче углемъ на поверхности и мягче внутри, изломъ ея бѣлый и поверхность покрыта пузырьками, образовавшимися, вѣроятно, отъ освобожденія газовъ; оттого цементная сталь называется иначе *пузырчатой*. Матерьяломъ для приготовленія цементной стали всегда служитъ лучшее ковкое желѣзо, а въ Англіи только лучшее шведское желѣзо.

Упомянемъ наконецъ о способѣ цементованія, который употребляется кузнецами, слесарями, часовщиками и др., когда они же-

НИИ
УДК
(ШБТ)

лаютъ придать твердую поверхность различнымъ мелкимъ желѣзнымъ предметамъ, напр. колесамъ, осямъ, винторѣзнымъ приборамъ и т. п. Предметы эти уже совершенно готовые, т. е. обработанные молотомъ и пилой, укладываютъ въ желѣзные ящики, наполненные порошкомъ изъ древеснаго или животнаго угля, или же просто въ обрѣзки роговъ и копытъ; затѣмъ плотно закупориваютъ ящики и ставятъ ихъ часа на 2—3 въ сильный жаръ. Углеродъ цементнаго порошка соединяется съ желѣзомъ на поверхности предметовъ и образуетъ болѣе или менѣе тонкій слой стали, частицы которой тѣсно связаны съ внутренними желѣзными частицами. Когда стальной слой достаточно толстъ, то ящики, со всѣмъ ихъ содержимымъ, бросаютъ въ холодную воду, чтобы закалить сталь.

16. Очищеніе стали. Всѣ вышеописанные сорта стали получаютъ въ твердомъ состояніи, а потому не могутъ быть однородны: у кричной стали верхняя часть крицы уже почти перешла въ ковкое желѣзо, тогда какъ нижніе слои, лежавшіе на днѣ горна, почти вовсе не освободились отъ углерода; въ пудлинговой стали кромѣ того еще часто есть зола и шлаки; полосы цементной стали всегда во внѣшнихъ частяхъ богаче углемъ, нежели внутри. Потому то эти сорта не пригодны для мелкихъ стальныхъ издѣлій, особенно же для режущихъ инструментовъ и употребляются только для большихъ предметовъ. Для полученія высшихъ сортовъ стали, отличающихся однородностью, очищаютъ или переплавляютъ только что упомянутые сорта стали.

Очищается большею частію кричная и цементная сталь. Очистка стали заключается въ томъ, что ее нѣсколько разъ куютъ и свариваютъ, чтобы строеніе ея стало однороднѣе, и главнымъ образомъ, чтобы углеродъ распредѣлился равномернѣе по всей массѣ стали. Изъ полосъ кричной и цементной стали выковываютъ большимъ водянымъ или паровымъ молотомъ длинныя пластинки въ 4 см. ширины и до 4 мм. толщины: пластинки эти рѣжутъ на куски, затѣмъ сортируютъ куски стали по излому на мягкіе и твердые и складываютъ ихъ въ пачки такъ, чтобы около мягкаго куска находился твердый; такія пачки свариваютъ и снова куютъ; если послѣ того сталь еще недостаточно однородна, то очищеніе повторяютъ одинъ, два и даже до пяти разъ.

Кромѣ этого, высшіе сорта стали получаютъ переплавкою кричной, подлинговой и цементной стали. Полученная такимъ образомъ сталь называется *литой*. Для переплавки стали служатъ

тигли, сдѣланные изъ очень чистой глины съ толченымъ коксомъ. Приготовленіе этихъ тиглей составляетъ самое трудное дѣло изъ всей фабрикаціи литой стали. Наполнивъ тигли кусками кричной и цементной, а для дешевыхъ сортовъ кусками пудлинговой стали, отъ 20 кг. до 25 кг., закрываютъ ихъ крышками, замазываютъ пазы глиною, ставятъ тигли въ такъ называемую тигельную печь и зарываютъ въ коксъ. Печь закрывается плиткой изъ огнеупорной глины. Сильная тяга трубы поддерживаетъ горѣніе и развиваетъ очень высокую температуру. Часа черезъ 3—5 сталь готова и можетъ быть вылита въ формы. Такимъ образомъ приготовленная литая сталь не всегда способна свариваться. Замѣтимъ, что чѣмъ меньше сталь содержитъ углерода, или, другими словами, чѣмъ ближе она подходитъ къ ковкому желѣзу, тѣмъ она легче сваривается, труднѣе плавится и тѣмъ меньше ея абсолютная твердость.

17. Бессемерова сталь. Изъ чугуна получаютъ дешевые сорта литой стали, которые употребляются для приготовленія крупныхъ вещей: приводныхъ валовъ, пушекъ, желѣзно-дорожныхъ рельсъ и т. п. Для приготовленія литой стали изъ чугуна употребляются конверторы. Конверторъ есть желѣзный яйцевидный сосудъ въ 3,6 м. длиною и въ 2,4 м. въ поперечникѣ, выложенный внутри огнеупорной глиной; на верхнемъ концѣ конверторъ имѣетъ насаженное немного косо горло; а внизу, во внутреннемъ глиняномъ слѣбѣ, находится 7 глиняныхъ трубокъ въ 450 мм. длиною и 80 мм. толщиной; вдоль этихъ трубокъ продѣланы маленькія отверстія отъ 10 до 12 мм. шириной, всего 49 отверстій; нижняя часть конвертора соединена съ цилиндрической воздуховодкой, которая приводится въ движеніе паровой машиной въ 200—400 лошадиныхъ силъ, и которая гонитъ въ конверторъ атмосферный воздухъ подъ давленіемъ 1,5 атмосферъ. Конверторъ можетъ вращаться на двухъ цапфахъ посредствомъ зубчатаго зацепленія. Конверторъ можно вращать даже во время дутья. Прежде всего конверторъ накачиваютъ, потомъ вытряхиваютъ изъ него топливо (коксъ) и, установивъ его снова горломъ вверхъ, и начавъ вдуваніе, впускаютъ въ него по желобу изъ ближайшей плавильной или доменной печи до 100 центнеровъ сѣраго расплавленнаго чугуна; наполнивъ конверторъ, продолжаютъ еще дутье около 15 минутъ; въ это время и происходитъ сжиганіе углерода, причемъ поддерживается такая высокая температура, что сталь не твердѣетъ, а изъ конвертора

выходить большое пламя и летить множество искръ; чтобы сталь была лучше, въ конверторахъ сначала готовятъ почти желѣзо, а потомъ прибавляютъ опредѣленное количество зеркальнаго чугуна, или осколковъ стали, причемъ конверторъ слегка покачиваютъ на цапфахъ, чтобы эта прибавка хорошенько размѣшалась съ остальною массою. Чтобы рѣшить, готова ли сталь, прибѣгаютъ къ спектральному анализу пламени конвертора, или же пробуютъ ковать выбрасываемые конверторомъ стальные шарики (брызги). Когда сталь готова, то конверторъ вдругъ опрокидываютъ, и всю сталь (около 90 центнеровъ) выливаютъ въ большой котель, а оттуда, вынувъ на днѣ котла пробку, разливаютъ сталь въ чугунныя формы.

18. Наконецъ литая сталь можетъ быть приготовлена по способу Сименса-Мартена изъ хорошаго ковкаго желѣза, которое сплавляютъ съ $\frac{2}{3}\%$ пыли древеснаго угля, или съ 50% обыкновенной, богатой углемъ, литой стали, или же съ зеркальнымъ чугуномъ.

19. Примѣчаніе. Въ составъ высшихъ сортовъ стали входятъ иногда еще нѣкоторыя вещества, какъ то: серебро, вольфрамъ, никкель и др.; такимъ образомъ получаютъ стальные сплавы.

Дамасская сталь есть соединеніе стали съ желѣзомъ. Какъ готовится настоящая дамасская сталь въ Сиріи — неизвѣстно; въ Европѣ же ее готовятъ слѣдующимъ образомъ: тоненькія полоски желѣза и стали укладываютъ попеременно, параллельно другъ другу и свариваютъ; полученный стержень куютъ; потомъ ломаютъ стержень на куски и снова складываютъ, свариваютъ и куютъ; отъ этого образуется стержень, покрытый параллельными свѣтлыми и темными полосками; свѣтлыя полоски — стальные, а темныя — желѣзные; затѣмъ зажимаютъ одинъ конецъ стержня въ тиски, а другой держатъ щипцами и крутятъ, отчего свѣтлыя и темныя полоски образуютъ параллельныя винтовыя линіи; если затѣмъ сплющить стержень молотомъ и сдѣлать его полосой, а поверхность полосы вычистить кислотой, то на ней обнаружатся симметричныя рисунки, состоящіе изъ свѣтлыхъ, выпуклыхъ и темныхъ, углубленныхъ параллельныхъ полосокъ.

20. Свойства стали. По химическому составу сталь занимаетъ середину между желѣзомъ и чугуномъ; мягкіе сорта стали содержатъ отъ $\frac{2}{3}\%$ до 1% углерода, а хрупкая, литая сталь до 2%, хотя рѣдко болѣе $1\frac{1}{4}\%$. Сталь плавится труднѣе нежели чугунъ, но

легче нежели ковкое желѣзо, именно при температурѣ 1700°—1800° С.; накаленная до бѣла сталь становится мягкой, какъ желѣзо и потому хорошо куется и сваривается; однако, сварить два куска стали не легко для непривычнаго работника; еще труднѣе сварить сталь съ желѣзомъ, потому что сталь и желѣзо достигаютъ достаточной для сварки мягкости при различной температурѣ, оттого удобнѣе накаливать куски на различныхъ горнахъ или на различныхъ мѣстахъ одного горна. Когда металлъ въ горнѣ еще недостаточно накалился для сварки, но уже начинаетъ горѣть, причемъ отъ него летитъ во всѣ стороны блестящія искры (отдѣлившіеся раскаленные кусочки), тогда его посыпаютъ пескомъ или бурой, которые, расплавившись, покрываютъ поверхность металла слоемъ, предохраняющимъ металлъ отъ окисленія. И такъ сталь плавится, куется и сваривается, т. е. соединяетъ въ себѣ всѣ полезныя свойства какъ желѣза, такъ и чугуна; но главное преимущество стали передъ всѣми другими металлами заключается въ томъ, что ее можно закалить; для этого накаленную до красна сталь быстро охлаждають, погрузивъ ее въ холодную воду, масло, расплавленное сало, ртуть, слабыя кислоты, растворъ соли и т. п. Закаленная сталь по твердости можетъ сравниться только съ зеркальнымъ чугуномъ и кремнемъ: поэтому сталь является незамѣнимымъ матерьяломъ, изъ котораго приготовляются различные инструменты для рѣзбы, пиленья, строганья, сверленья и т. д. Закаленная сталь такъ тверда, что ее уже нельзя пилить или сверлить, ее можно только шлифовать; кромѣ того она такъ хрупка, что брошенная на полъ разбивается вдребезги, какъ стекло и ломается при малѣйшемъ сгибаніи или вытягиваніи. Чтобы уменьшить твердость и хрупкость стали, надо *отпустить* закаленную сталь. Отпусканіемъ стали называется постепенное накаливаніе закаленной стали и затѣмъ медленное охлажденіе ея; при постепенномъ накаливаніи на отполированной поверхности стали появляются послѣдовательно слѣдующіе, яркіе, блестящіе цвѣта: свѣтло-желтый, соломенно-желтый, оранжевый, пурпуровый, фіолетовый, синій и голубой, вмѣстѣ съ тѣмъ сталь становится все мягче и мягче. До желтаго цвѣта отпускаются обыкновенно орудія для обработки металловъ, а также ножи, бритвы и хирургическіе инструменты. Отпущенная до пурпуроваго, фіолетоваго и синяго цвѣта сталь чрезвычайно упруга и настолько мягка, что можетъ обрабатываться пилой; изъ этой стали обыкновенно при-

готовляют: часовыя пружины, пилы для дерева и т. п. Если продолжать накаливаніе, то далѣе идутъ зелепый и синеvато-черный, потомъ снова бѣлый и свѣтло-сѣрый цвѣта; черезъ нѣсколько мгновений на стали опять показываются, въ такомъ же порядкѣ, всѣ упомянутые цвѣта, но ужъ на очень короткое время, и наконецъ сталь перегораеть, т. е. становится хрупкою, крупнозернистою; сталь перегораеть не только въ этомъ случаѣ, а всегда отъ слишкомъ долгаго накаливанія; перегорѣвшую сталь можно снова сдѣлать мягкою, если накалить ее до красна и потомъ охлаждать въ тепломъ салѣ, смолѣ, или въ почти кипящей водѣ. При закаливаніи стальной предметъ иногда искривляется; это можетъ случиться или оттого, что предметъ неодинаковой толщины во всѣхъ своихъ частяхъ и потому тонкія части нагрѣваются и охлаждаются скорѣе толстыхъ, или же отъ неоднородности металла и отъ многихъ другихъ причинъ; при отпусканіи можно выпрямить кривизну легкими ударами молота, или же нагрѣваніемъ предмета, крѣпко зажатого въ металлическій прессъ.

Удѣльный вѣсъ стали среднимъ числомъ 7,7; удѣльный вѣсъ закаленной стали менѣе, нежели незакаленной; изъ этого очевидно, что отъ закаливанія сталь увеличивается въ объемѣ; явленіе это объясняютъ тѣмъ, что при нагрѣванія частицы перемѣщаются, а при очень быстромъ охлажденіи онѣ не успѣваютъ занять прежнее положеніе. Коэффициентъ абсолютной твердости для различныхъ сортовъ стали колеблется въ предѣлахъ отъ 22 до 150 кг. на 1 □ мм. Коэффициентъ упругости стали — 20000 кг.—30000 кг. на 1 □ мм. Коэффициентъ расширенія при нагрѣваніи отъ 0° до 100° С. для закаленной стали— $\frac{1}{963}$, а для незакаленной— $\frac{1}{713}$. Строеніе хорошей стали въ высшей степени однородное, мелкозернистое; отъ обработки, напр.ковки и вальцованія строеніе стали становится еще мельче. Цвѣтъ излома свѣтло-сѣрый, переходящій въ серебристо-бѣлый.

Вопросы.

Встрѣчается ли въ природѣ желѣзо въ чистомъ видѣ? Гдѣ встрѣчаются желѣзныя руды въ большомъ количествѣ? Назовите важнѣйшія желѣзныя руды. Укажите существенную разницу между чугуномъ, ковкимъ желѣзомъ и сталью.—Какъ называется печь, служащая для выплавки чугуна изъ желѣзной руды? Какъ велика бываетъ доменная печь? Какой видъ имѣеть

внутренность печи? Изъ какого матеріала сложена и какъ устроена доменная печь? Какой обработкѣ подвергается желѣзная руда передъ выплавкою? Какъ наполняютъ доменную печь? Что такое плавни? Опишите доменный процессъ. Что такое шлаки? Какъ образуются шлаки и какое они имѣютъ значеніе во время выплавки чугуна? Какъ часто и куда выпускается чугуны изъ печи? Отъ какихъ условій зависятъ свойства полученнаго выплавкою чугуна? Куда годятся шлаки, получающіеся при выплавкѣ чугуна? Какъ пользуются газами, выходящими изъ колошника доменной печи? Какія вещества входятъ въ составъ штыковаго чугуна? Каковы удѣльный вѣсъ и абсолютная твердость чугуна? Изъ чего состоитъ бѣлый чугуны, какими свойствами онъ обладаетъ и для чего употребляется? Какой сортъ чугуна извѣстенъ подъ названіемъ зеркальнаго чугуна? Чѣмъ отличается по составу сѣрый чугуны отъ бѣлаго? Какими свойствами обладаетъ сѣрый чугуны и какое онъ имѣетъ примѣненіе въ технику? Какой сортъ чугуна извѣстенъ подъ названіемъ чернаго чугуна? Можно ли сѣрый чугуны сдѣлать бѣлымъ и обратно? Отчего образуется корка на сѣромъ чугуны? Какое свойство чугуна называется разбуханіемъ? Отчего чугуны печи имѣютъ вредное вліяніе на здоровье?

Въ чемъ заключается добываніе желѣза изъ чугуна? Изъ какого сорта чугуна преимущественно добывается желѣзо? Какимъ образомъ происходитъ выдѣленіе углерода изъ чугуна во время приготовленія изъ него желѣза?—Опишите устройство кричного горна. Какое топливо употребляется въ кричномъ горнѣ? Опишите кричный процессъ. Что такое крица? Какъ получаютъ изъ крицы желѣзныя полосы и плиты? Отчего образуются прослойки въ кричномъ желѣзѣ?—Когда и кѣмъ изобрѣтенъ способъ пудлингованія? Опишите устройство пудлинговой печи. Какое топливо употребляется въ пудлинговой печи? Въ чемъ состоитъ пудлинговый процессъ? Сколько времени продолжается пудлингованіе? — Опишите Бессемеровъ способъ добыванія желѣза изъ чугуна. Чѣмъ особенно замѣчательнъ способъ Бессемера? Въ какихъ случаяхъ преимущественно употребляется цементованіе для полученія желѣза изъ чугуна? Опишите способъ цементованія. Изъ чего состоитъ цементный порошокъ?

Плавится ли желѣзо? Въ какомъ состояніи оно хорошо куется? Какъ можно возвратитъ желѣзу мягкость, утраченную имъ отъковки въ холодномъ состояніи? Можно ли обрабатывать желѣзо пилой и рѣзцомъ? Каковы удѣльный вѣсъ и абсолютная твердость желѣза? Какой видъ имѣетъ изломъ желѣза и какъ измѣняется онъ послѣковки и прокатки? Въ какой зависимости находятся между собой цвѣтъ, блескъ и доброкачественность желѣза? Отъ какихъ причинъ измѣняется строеніе желѣза? Какимъ образомъ можно предотвратитъ измѣненіе въ строеніи желѣза? Какія вещества входятъ обыкновенно въ составъ ковкаго желѣза? Какое вліяніе на желѣзо оказываетъ большее или меньшее количество заключающагося въ немъ углерода? Какое вліяніе на ковкость желѣза обнаруживаетъ небольшая примѣсь сѣры? Какое вліяніе на ковкость желѣза оказываетъ примѣсь фосфора, цинка, мышьяка, сурьмы или хрома? Каково желѣзо, въ которомъ нахо-

дятся шлаки, содержащіе кальцій и силицій? Какими способами испытывается доброкачественность желѣза? Что такое окалина?

Какими способами получается сталь изъ чугуна? Какіе сорта стали получаютъ изъ ковкаго желѣза? Опишите кричный способъ добыванія стали изъ чугуна и сравните его съ такимъ же способомъ добыванія желѣза. Какъ узнають, готова ли сталь? — Когда, гдѣ и кѣмъ изобрѣтенъ способъ приготовленія стали изъ чугуна пудлингованіемъ? Похожи ли пудлинговыя печи для приготовленія стали на пудлинговыя же печи, употребляющіяся для добыванія ковкаго желѣза? На что главнымъ образомъ должно быть обращено вниманіе работника при пудлингованіи стали? Какъ велики расходъ угля и потеря металла при приготовленіи стали пудлингованіемъ? — На чемъ основывается приготовленіе стали накаливаніемъ чугунныхъ полосъ въ порошокъ изъ окисей металловъ? Въ какой печи производится накаливаніе? — Какимъ способомъ готовится сталь изъ ковкаго желѣза? Опишите устройство цементной печи. Какое топливо употребляется въ цементныхъ печахъ? Какъ долго производится накаливаніе цементныхъ ящиковъ съ ихъ содержимымъ? Какими свойствами отличается цементная сталь? Опишите способъ цементованія, употребляемый слесарями, кузнецами и т. п. для превращенія наружнаго слоя мелкихъ желѣзныхъ предметовъ въ слой стали. — Отчего кричная, пудлинговая и цементная сталь не годится для мелкихъ стальныхъ издѣлій и для рѣзущихъ инструментовъ? Какимъ образомъ можно получить однородную сталь? Какъ очищаютъ сталь? Какъ получить переплавкою самые высокіе сорта литой стали? — Какіе сорта литой стали приготовляются изъ чугуна? Опишите приготовленіе бессемеровой стали. Какъ узнають готова ли бессемерова сталь? Какъ опоражниваютъ конверторъ? Сколько чугуна вмѣщаетъ конверторъ? Сколько чугуна вмѣщаетъ конверторъ и сколько стали выливаютъ изъ него? — Какъ готовятъ литую сталь изъ ковкаго желѣза? — Съ какими металлами сплавляется иногда сталь? Какъ готовится въ Европѣ сталь въ родѣ Дамасской стали? Какъ велико содержаніе углерода въ стали? Какъ велика температура плавленія стали? Въ какомъ состояніи сталь хорошо куется и сваривается? Въ чемъ заключается трудность при сваркѣ желѣза со сталью? Какимъ средствомъ можно предохранить сталь отъ окисленія при сваркѣ? Въ чемъ заключается главное преимущество стали передъ всѣми другими металлами? Въ чемъ состоитъ закаливаніе стали? Какимъ свойствомъ обладаетъ закаленная сталь? Что значитъ отпустить сталь? Какъ узнають предѣлъ, до котораго сталь должна быть накалиена при отпусканіи? Отъ какой причины сталь перегораетъ? Какъ исправить перегорѣвшую сталь? Какъ объясняется увеличеніе объема стали отъ закаливанія? Каковы удѣльный вѣсъ, абсолютная твердость, коэффициентъ упругости и коэффициентъ расширенія стали?

ИР
УДУНТ
(ШБТ)

Г Л А В А II.

Мѣдь.

21. **Важнѣйшія мѣдныя руды.** Латинское названіе мѣди «сиргит» обыкновенно производятъ отъ Кипра, названія острова, гдѣ еще во времена финикіянь добывалась мѣдная руда и производилась выплавка мѣди. Чистая мѣдь (*Cu*) добывается у Канадскихъ озеръ въ С. Америкѣ кусками въ 1200 килограммовъ и болѣе. Важнѣйшія изъ мѣдныхъ рудъ суть слѣдующія: *красная мѣдная руда* (Cu^2O); *зеленая руда* или *малахитъ* ($2CuO, CO^2, HO$) и *синяя руда* или *мѣдная лазурь* ($3CuO, 2CO^2, HO$). Кромѣ названныхъ рудъ, содержащихъ окисленную мѣдь, не менѣе важны еще сѣрнистыя соединенія мѣди, таковы: *мѣдный блескъ* (Cu^2S), руда чернаго цвѣта; *мѣдный колчеданъ* ($Fe^2S^2 + Cu^2S$) желтаго, золотистаго цвѣта и *пестрая руда* ($Fe^2S^3 + Cu^2S$) голубовато-сѣраго цвѣта. Всѣ эти руды, кромѣ сѣры и мѣди, содержатъ еще много другихъ металловъ, какъ то: свинець, желѣзо, цинкъ, антимоній, мышьякъ и почти всегда серебро, но въ очень маломъ количествѣ.

Болѣе всего добывается мѣди въ С. Америкѣ, Англіи (Корнваллисъ), Россіи (Ураль), Чили, Австріи (Каринтія, Венгрія, Тироль), Норвегіи, Германіи (Гарць, Нассау).

22. **Добываніе мѣди.** Добываніе мѣди гораздо древнѣе добыванія желѣза. Мѣдная руда встрѣчается большею частью въ массѣ камня, поэтому прежде нежели приступить къ выплавкѣ металла изъ руды, ее сначала отбиваютъ отъ породы ручными молотками, потомъ раздробляютъ между двумя металлическими валами и наконецъ окончательно отдѣляютъ породу промываніемъ. Если руда содержитъ сѣру, то ее еще нѣсколько разъ обжигаютъ или просто въ кучахъ или же въ особыхъ шахтенныхъ печахъ (обжигальняхъ); отъ обжиганія сѣра частью соединяется съ желѣзомъ, частью сгораетъ, а мѣдь окисляется. Добываніе мѣди изъ руды—очень сложный процессъ, потому что приходится много разъ повторять выплавку и обжиганіе, такъ какъ мѣдныя руды содержатъ много постороннихъ металловъ и очень бѣдны мѣдью.

ИЗДАНИЕ
УДУНТ
(ШЕЛТ)

По нѣмецкому способу мѣдь получается изъ углекислой соли или окиси возстановленіемъ посредствомъ угля въ шахтенныхъ печахъ отъ 2 до 7 метровъ высоты, очень похожихъ по устройству на доменную печь; воздухъ вдувають въ печь мѣхами; топливомъ служитъ древесный уголь; смотря по роду руды прибавляютъ къ ней различныя плавни для образованія легкоплавкихъ шлаковъ. Руды, содержащія сѣру, подвергнувъ предварительно обжиганію, расплавляютъ въ печи вмѣстѣ съ плавнями (известью или плавниковымъ шлатомъ, смотря по качеству руды), отчего образуется сѣрнистая мѣдь и окись желѣза, которая переходитъ въ шлаки. Послѣ первой выплавки получается продуктъ, содержащій еще очень мало мѣди (8%—14%), а потому его еще 2 раза обжигаютъ и плавятъ. Только послѣ третьей выплавки получается очень нечистая, такъ называемая *черная мѣдь*, содержащая 60%—95% чистаго металла и много примѣсей: сѣру, желѣзо, антимоній, цинкъ, а иногда и серебро.

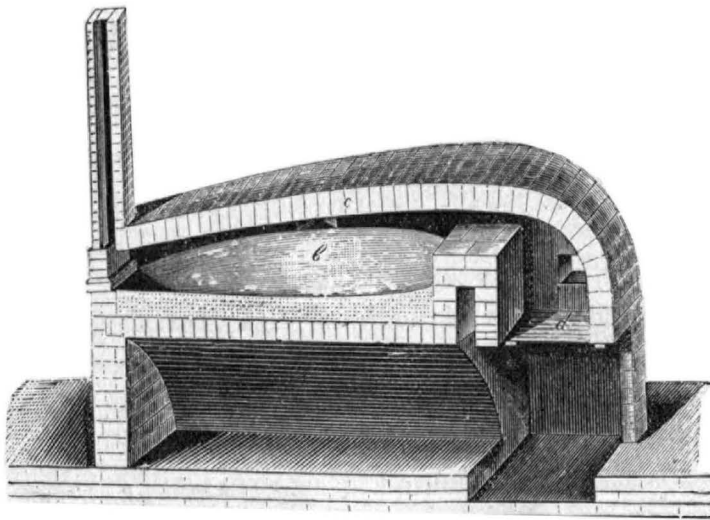
Чтобы очистить черную мѣдь, ее плавятъ съ древеснымъ углемъ въ ямахъ, вырытыхъ въ полу завода и имѣющихъ форму сегмента шара. Подъ вліяніемъ вдуваемаго мѣхами воздуха, сѣра сгораетъ и посторонніе металлы частью сгораютъ, частью переходятъ въ шлаки. Когда мѣдь получить свой природный красный цвѣтъ, то прекращаютъ дутье; выгребаютъ угли и обрызгиваютъ поверхность металла водой, отчего верхній слой металла твердѣетъ и снимается въ видѣ мѣднаго круга отъ 2 до 3 мм. толщиной, точно также снимаютъ и слѣдующіе слои, отчего получаютъ мѣдные круги все меньшаго и меньшаго діаметра. Полученная такимъ образомъ *кружковая мѣдь* содержитъ еще отъ 1% до 4% сѣры и постороннихъ металловъ. Если еще немного продолжить вдуваніе воздуха, то часть мѣди окислится и сообщитъ всей массѣ металла мутный, кирпичный цвѣтъ; такая мѣдь, содержащая мѣдную окись, называется *перекортовшею*. Кружковая мѣдь поступаетъ въ продажу и идетъ на приготовленіе бронзы и другихъ мѣдныхъ сплавовъ; но дляковки или штампованія она не годится и должна быть еще разъ очищена отъ всякихъ примѣсей, въ особенности отъ мѣдной окиси.

Для удаленія окиси изъ кружковой мѣди, ее снова расплавляютъ и перемѣшиваютъ во время плавленія шестомъ изъ свѣжаго дерева; сѣра сгораетъ, а образующіеся углеродистые водороды дѣйствуютъ возстановляющимъ образомъ на окись. Послѣ этой второй очистки

мѣдь уже годится для всякихъ работъ, и поступаетъ въ продажу въ формѣ полосъ или четырехугольныхъ плитокъ.

Описанный способъ добыванія мѣди практикуется въ Германіи; въ Англии же обжиганіе, выплавка и очистка мѣди происходитъ въ пламенныхъ или отражательныхъ печахъ, при помощи каменнаго угля. Англійская пламенная печь для выплавки мѣди изображена на рис. 4, гдѣ *a* представляетъ колосникъ, *b*—рабочій горнъ, *c*—сводъ. Такая печь вмѣщаетъ отъ 1000 до 1500 кг. обожженной и перемѣшанной съ угольнымъ порошкомъ руды, которая расплавляется приблизительно въ 5 часовъ.

Рис. 4.



Чтобы добыть мѣдь изъ очень бѣдной руды, ее растворяютъ въ соляной или сѣрной кислотѣ; затѣмъ бросаютъ въ растворъ старое желѣзо, отчего мѣдь осаждается на дно сосуда въ видѣ металлическаго порошка.

23. Свойства мѣди. Отполированная поверхность чистой мѣди отличается свѣтло-краснымъ цвѣтомъ и яркимъ блескомъ. Свѣтло-красный изломъ ея имѣетъ волокнистое строеніе и бархатистый видъ. Чистая мѣдь необыкновенно тягуча, а потому даже въ холодномъ состояніи отлично куется и прокатывается валами; выкованную мѣдную полосу можно много разъ сгибать въ разныя сто-

УНИВЕРСИТЕТ
(ШКОЛА)

роны. Постороннія примѣси, какъ то: сѣра, углеродъ, желѣзо, антимоній, мышьякъ, свинецъ, олово, цинкъ, висмутъ значительно уменьшаютъ ковкость мѣди, особенно въ раскаленномъ состояніи; примѣсь же мѣдной окиси уменьшаетъ ковкость мѣди болѣе въ холодномъ, нежели въ раскаленномъ состояніи. Мѣдь плавится при температурѣ, совпадающей приблизительно съ температурой плавленія бѣлаго чугуна. Для отливки мѣдь мало пригодна, потому что литая мѣдь представляетъ неплотную пористую массу, покрытую пузырьками, образованію которыхъ много способствуетъ присутствіе въ мѣди окиси. Литая мѣдь почти негодна для обработки молотомъ и валами, потому что изъ пузырьковъ послѣковки образуются щели. Чтобы литая мѣдь была плотнѣе и безъ пузырьковъ, а, слѣдовательно, чтобы она годилась для обработки, необходимо передъ отливкой прибавить къ ней немного цинка или олова и стараться нисколько не превышать температуры плавленія. При переходѣ изъ жидкаго состоянія въ твердое, мѣдь расширяется, поэтому хорошо наполняетъ форму. Незадолго передъ плавленіемъ мѣдь очень хрупка и легко ломается на куски, имѣющіе форму столбиковъ. При калильномъ жарѣ мѣдь окрашивается послѣдовательно въ радужные цвѣта: золотисто-желтый, пурпуровый, фіолетовый, темно-синій, голубой, зеленый; если продолжать нагрѣваніе долѣе, то на поверхности мѣди появляется красно-бурый слой (мѣдная окись) и наконецъ тонкій черный слой (мѣдная окалина); если ковать раскаленную мѣдь или охлаждать въ холодной водѣ, то слой окислы отпадаетъ кусками. Въ сыромъ воздухѣ мѣдь покрывается слоємъ зеленой углемѣдной соли (мѣдянка или ярь). Соляная и сѣрная кислоты растворяютъ мѣдь только при нагрѣваніи. Азотная кислота растворяетъ ее при обыкновенной температурѣ. Удѣльный вѣсъ чистой мѣди—8,9. Абсолютная твердость литой мѣди—отъ 13 кг. до 26 кг. на 1 □ мм., кованной—отъ 18 кг. до 26 кг., мѣдной проволоки—отъ 22 кг. до 51 кг. на 1 □ мм. Коэффициентъ упругости мѣди—11000 кг., а мѣдной проволоки—13000 кг. Коэффициентъ линейнаго расширенія при повышеніи температуры отъ 0° до 100° С. для литой мѣди— $\frac{1}{532}$, а для кованной— $1\frac{1}{563}$.

Вопросы.

Гдѣ встрѣчается чистая мѣдь? Назовите важнѣйшія мѣдныя руды. Какіе металлы содержатся большею частью въ мѣдныхъ рудахъ? Гдѣ нахо-

дятся мѣдныя руды? Какъ отдѣляютъ мѣдную руду отъ горной породы? Какъ выдѣляютъ сѣру изъ мѣдной руды? Отчего добываніе мѣди изъ руды такъ сложно? Опишите нѣмецкій способъ добыванія мѣди изъ руды. Сколько разъ повторяютъ выплавку и обжиганіе для полученія такъ называемой черной мѣди? Какъ очищаютъ черную мѣдь? Какъ называется продуктъ, получаемый послѣ очищенія черной мѣди въ ямахъ? Что такое перегорѣвшая мѣдь? На какое употребленіе идетъ кружковая мѣдь? Какъ очищаютъ кружковую мѣдь отъ постороннихъ примѣсей и въ особенности отъ мѣдной окиси? Въ какомъ видѣ поступаетъ въ продажу дважды очищенная мѣдь? Чѣмъ отличается англійскій способъ добыванія мѣди отъ германскаго? Опишите англійскую пламенную печь, служащую для выплавки мѣди. Какъ добываютъ мѣдь изъ очень бѣдныхъ рудъ?

Какой видъ имѣетъ отполированная поверхность чистой мѣди? Каковъ изломъ ея? Можно ли мѣдь ковать и прокатывать валами? Отъ какихъ примѣсей уменьшается ковкость мѣди въ раскаленномъ состояніи? Какое вліяніе на ковкость мѣди обнаруживаетъ примѣсь мѣдной окиси? При какой температурѣ плавится мѣдь? Отчего мѣдь мало пригодна для отливки? Годится ли литая мѣдь для обработки молотомъ и валами? Какимъ образомъ можно получить мѣдь болѣе плотную и безъ пузырьковъ? Какъ измѣняется объемъ мѣди при переходѣ изъ жидкаго состоянія въ твердое? Какія свойства замѣчаются въ мѣди, накаливаемой почти до температуры плавленія? Что дѣлается съ мѣдью при калильномъ жарѣ? Какое вліяніе имѣетъ мѣдь на сырой воздухъ, — соляная и сѣрная кислоты, — азотная кислота? Каковы удѣльный вѣсъ мѣди, абсолютная твердость, коэффициентъ упругости и расширенія отъ нагрѣванія мѣди?

Г Л А В А III.

Свинецъ.

24. Свинцовыя руды. Свинцовыя руды встрѣчаются очень часто. Особенно распространенъ въ природѣ сѣрнистый свинецъ, или такъ называемый *свинцовый блескъ* (PbS); другія рѣже встрѣчающіяся въ природѣ руды, напр. *бѣлый свинецъ* (PbO , CO^2) прибавляются при выплавкѣ къ свинцовому блеску. По цвѣту свинцовый блескъ почти не отличается отъ чистаго свинца, онъ только болѣе блестящъ и имѣетъ кристаллическое строеніе. Въ свинцовомъ блескѣ всегда много постороннихъ металловъ: серебро, мѣдь, желѣзо, цинкъ, антимоній, мышьякъ и др.

25. Добываніе свинца. Извлеченіе свинца изъ руды производится весьма просто и при невысокой температурѣ, потому не удивительно, что уже древнѣйшіе народы знали свинецъ.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

Крупные куски руды отбивают от камня ручными молотками, остальные же толкутъ и промываютъ. Потомъ обжигаютъ руду или въ ямахъ или въ пламенныхъ печахъ. Часть сѣры при обжиганіи сгораетъ и улетаетъ, а остальная часть сѣры и свинецъ окисляются, образуя двуокись сѣры, окись свинца и сѣрносвинцовую соль. Обожженную руду смѣшиваютъ съ древеснымъ углемъ и плавятъ въ шахтенныхъ печахъ отъ 1,5 до 5 метровъ высоты и отъ 0,5 до 1 метра въ поперечникѣ; кислородъ окисей соединяется съ углемъ и получается содержащій еще немного сѣры свинецъ, который въ этомъ видѣ и поступаетъ въ продажу. Въ Англіи же руду обжигаютъ всегда въ пламенныхъ печахъ. По прошествіи нѣкотораго времени послѣ обжиганія руды, въ той же печи начинаютъ выплавки свинца, усиливъ предварительно огонь и прекративъ доступъ воздуха, закрывши отверстія въ печи; тогда продукты обжиганія дѣйствуютъ разлагающимъ образомъ на сѣрнистый свинецъ, изъ котораго и образуется металлическій свинецъ.

Можно также выплавить свинецъ безъ предварительнаго обжиганія. Для этого расплавляютъ руду, перемѣшанную съ древеснымъ углемъ или коксомъ и съ желѣзными кусками, въ шахтенной печи; сѣра соединяется съ желѣзомъ, а освобожденный свинецъ стекаетъ на дно горна.

Иногда соединяютъ два предыдущіе способа въ одинъ, т. е. сначала обжигаютъ свинцовую руду, а потомъ выдѣляютъ изъ руды чистый свинецъ, расплавивъ обожженную руду съ кусками желѣза.

Собравшійся на днѣ горна свинецъ содержитъ еще много постороннихъ металловъ; такой свинецъ называется чернымъ и уже поступаетъ въ продажу; если же желаютъ получить высшій, болѣе чистый сортъ свинца, то еще продолжаютъ плавку; такъ какъ удѣльный вѣсъ свинца болѣе удѣльнаго вѣса прочихъ металловъ, то черезъ нѣсколько времени большая часть примѣсей поднимается вверхъ и снимается прочь.

Относительно количества содержащагося въ свинцовыхъ рудахъ серебра различаютъ богатые и бѣдные серебромъ руды. Послѣднія почти повсюду обрабатываются по способу *Паттисона*: расплавляютъ 2500—5000 кг. свинцовой руды, содержащей серебро, въ большихъ желѣзныхъ тигляхъ и затѣмъ очень медленно охлаждають, причемъ чистый свинецъ выдѣляется неправильными кристаллами, имѣющими форму гроздьевъ или кистей. Вынувъ свинецъ

железной ложкой, получают богатое серебромъ соединеніе, которое обрабатывается, такъ называемымъ, *трейбованіемъ*; этотъ способъ будетъ подробно описанъ ниже при описаніи добыванія серебра.

26. Свойства свинца. Если потереть или разрѣзать свинецъ, то обнаружится его блестящій свѣтлосѣрый цвѣтъ, который однако черезъ нѣсколько минутъ снова потускнѣетъ подѣ влияніемъ атмосфернаго воздуха. Свинецъ въ высшей степени мягокъ, потому чрезвычайно легко рѣжется, гнется, куется и прокалывается вальцами въ тончайшіе листы (листовой свинецъ, свинецъ для завертыванія чая); свинецъ до того мягокъ, что довольно сильно пачкаетъ руки или бумагу, и, наконецъ, если зажать листокъ какого нибудь растенія между двумя свинцовыми пластинками и пропустить между валами, то листокъ отпечатается на свинцѣ. Эта чрезвычайная мягкость свинца представляетъ значительное препятствіе при обработкѣ его пилой (92), потому что свинцовыя опилки засоряютъ насѣчку. Изломъ чистаго свинца волнистый. Нагрѣтый почти до температуры плавленія, свинецъ становится такъ хрупокъ, что разбивается подѣ ударами молота или при ударѣ объ полъ, причемъ обнаруживаетъ кристаллическій изломъ. Удѣльный вѣсъ свинца 11,3; абсолютная твердость—1 кг. на 1 □ мм.; коэффициентъ упругости—500 кг.; коэффициентъ расширенія при нагрѣваніи отъ 0° до 100°С. $-\frac{1}{333}$; температура плавленія свинца—326° С. При красномъ каленія отъ свинца выдѣляются пары, весьма вредные для здоровья. Чистая вода, не содержащая воздуха, не дѣйствуетъ на свинецъ; но онъ портится отъ дождевой, колодезной и особенно отъ морской воды, содержащей постороннія примѣси: воздухъ, углекислоту, соли. Дѣйствіе воздуха и воды на свинецъ имѣетъ важное значеніе въ томъ отношеніи, что, для проведенія воды, часто употребляются свинцовыя трубы, и что всѣ растворимыя соединенія свинца суть сильные яды; такъ что употребляемые, хотя и въ маломъ количествѣ, но долгое время, оказываютъ очень вредное влияніе на организмъ. Сѣрная кислота не дѣйствуетъ на свинецъ; доказательствомъ этому могутъ служить свинцовыя камеры, служащія для приготовления сѣрной кислоты. Соляная кислота немного растворяетъ свинецъ, а азотная кислота растворяетъ свинецъ очень быстро. На воздухѣ свинецъ окисляется, покрывается какъ бы налетомъ голубовато-сѣраго цвѣта. Нагрѣтый или расплавленный свинецъ окис-

сяется еще быстрее и поверхность его окрашивается сперва радужными переливающимися цветами, а потом покрывается темно-коричневой корой, так называемой свинцовой золой.

Свинецъ, содержащій другіе металлы, особенно мѣдь, цинкъ, антимоній, серебро, мышьякъ, гораздо тверже и плотнѣе чистаго свинца, довольно хрупокъ и имѣетъ зернистый изломъ. Изъ свинцовыхъ сплавовъ, употребляющихся въ технику, укажемъ только на одинъ типографскій сплавъ, который состоитъ изъ свинца и сурьмы; на одну часть сурьмы берутъ 4 или 5 частей свинца. Для приготовленія мелкихъ литтеръ въ сплавъ бываетъ отъ 25% до 30% сурьмы.

Вопросы.

Какая важнѣйшая свинцовая руда? Какой видъ имѣетъ свинцовый блескъ? Какіе металлы содержатся въ свинцовомъ блескѣ? Какъ отдѣляютъ свинцовую руду отъ породы? Для чего обжигаютъ руду? Какимъ образомъ производится выплавка свинца въ шахтенныхъ печахъ? Какъ выплачивается свинецъ въ Англіи? Можно ли получить изъ свинцоваго блеска свинецъ безъ предварительнаго обжиганія руды? Можно ли совмѣстить обжиганіе руды съ выплавкою изъ нея свинца при помощи желѣза? Какъ производится очищеніе свинца отъ примѣси постороннихъ металловъ? Опишите способъ Паттинсона для переработки свинцовыхъ рудъ, бѣдныхъ серебромъ въ богатыхъ серебромъ соединеніяхъ.

Какой цвѣтъ имѣетъ свинецъ? Какой обработкѣ можетъ подвергаться свинецъ? Отчего свинецъ нельзя обрабатывать подпилкомъ? Какое строеніе имѣетъ изломъ свинца? Какія свойства приобретаетъ свинецъ, нагрѣтый почти до температуры плавленія? Каковы удѣльный вѣсъ, абсолютная твердость, упругость, расширеніе отъ нагрѣванія и температура плавленія свинца? Что дѣлается со свинцомъ при температурѣ краснаго каленія? Какое вліяніе на свинецъ обнаруживаетъ чистая вода и вода, содержащая примѣси? Какое дѣйствіе на свинецъ обнаруживаетъ сѣрная, соляная и азотная кислоты? Какое дѣйствіе имѣетъ воздухъ на свинецъ въ холодномъ состояніи? Какое дѣйствіе оказываетъ воздухъ на нагрѣтый или расплавленный свинецъ? Какой изъ свинцовыхъ сплавовъ особенно употребителенъ въ технику?

ГЛАВА IV.

Цинкъ.

27. Цинковыя руды. Самыя распространенныя цинковыя руды суть: *галмей*, углекислая окись цинка (ZnO , CO^2) или кремнеки-

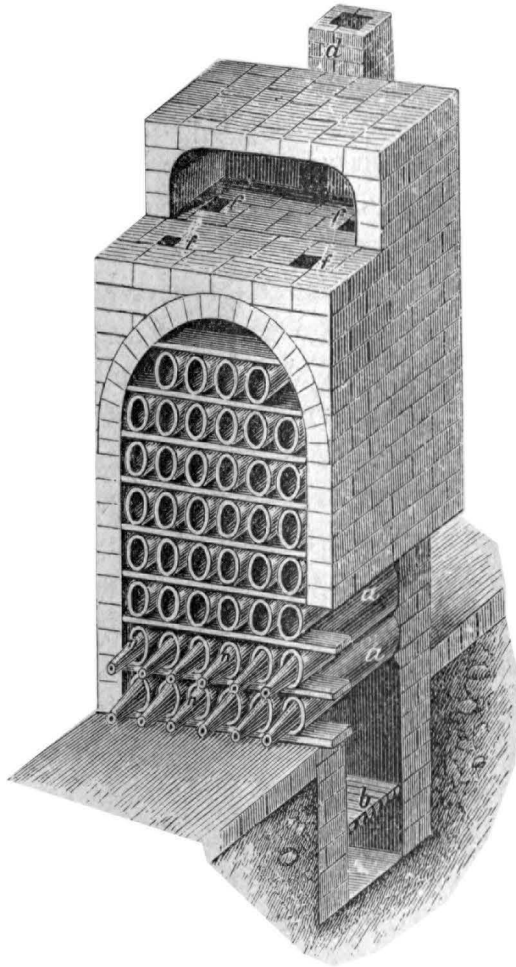
слая окись цинка (ZnO , SiO^3), имѣющая цвѣтъ ржавчины; *цинковая* обманка или сѣрнистый цинкъ ($Zn S$) черного или бураго цвѣта.

28. Добываніе цинка. Хотя цинкъ, въ соединеніи съ другими металлами, былъ извѣстенъ уже древнимъ народамъ, но только лѣтъ 300 тому назадъ было доказано, что въ свободномъ состояніи цинкъ обладаетъ всѣми свойствами металловъ, и только въ наше столѣтіе научились извлекать цинкъ изъ руды и развилось употребленіе чистаго цинка въ различныхъ производствахъ.

Добываніе цинка начинается съ того, что отдѣляютъ породу отъ руды, сначала просто руками, затѣмъ толченіемъ и промываніемъ руды; если руда содержитъ сѣру, какъ напр. обманка, то ее медленно обжигаютъ, причѣмъ сѣра сгораетъ, а цинкъ окисляется. Извлеченіе чистаго цинка изъ руды, основанное на свойствѣ цинка испаряться при температурѣ краснаго каленія ($891^{\circ} C.$), есть родъ перегонки или дистиллированія въ присутствіи разлагающихъ веществъ (древеснаго, каменнаго угля или кокса). Въ Англии перегонка цинка происходитъ въ круглыхъ тигляхъ. Шесть или восемь такихъ тиглей плотно закрываются крышками и ставятся въ круглую или четырехугольную печь. Пары цинка идутъ изъ тиглей внизъ въ особый пріемникъ по трубкамъ, проходящимъ черезъ дно тиглей. Въ Силезіи и Польшѣ цинковую руду заключаютъ въ трубы изъ огнеупорной глины, имѣющія форму цилиндровъ съ основаніемъ въ видѣ полукруга; отъ 20 до 30 трубъ кладутся плоской стороной на дно горна цинковой печи такъ, чтобы они были съ боковъ и сверху охвачены пламенемъ; отъ каждаго цилиндра идетъ глиняная трубка, которая проводитъ пары цинка изъ цилиндра въ глиняный сосудъ (холодильникъ). На рис. 5 изображена печь для добыванія цинка, но бельгійскому способу. Печь вмѣщаетъ въ себѣ 60 ретортъ *a*, которыя располагаются въ 8 рядовъ. Каждая реторта вмѣщаетъ около 10 кг. толченаго галмея или обожженной обманки съ толченымъ каменнымъ углемъ. Въ отверстіе каждой реторты вставляютъ конусообразную желѣзную трубку *n* и густо замазываютъ глиной. Тяга къ печи производится посредствомъ каналовъ *f* и трубы *d*. Пламя, поднимающееся съ колосника *b*, накаливаетъ реторты; образующіеся при этомъ пары цинка собираются и, охлаждаясь, сгущаются въ пріемникъ, къ которому обращены концы желѣзныхъ трубокъ. Часовъ черезъ 6 послѣ начала выплавки металлъ выпускаютъ изъ пріемника.

Полученный описанными способами цинкъ смѣшанъ съ цинковою окисью, углемъ и глиной, для удаленія которыхъ его расплавляютъ въ глиняныхъ или чугуновыхъ глазурованныхъ котлахъ (котлы должны быть глазурованы, потому что въ противномъ случаѣ цинкъ можетъ соединиться съ желѣзомъ); всплывшія на верхъ примѣси снимаютъ и затѣмъ черпаютъ цинкъ желѣзными кованными уполо-

Рис. 5.



вниками и разливаютъ его въ чугуныя формы, гдѣ онъ охлаждается и принимаетъ форму плитъ или широкихъ полосъ. Чтобы получить еще болѣе чистый цинкъ, его вторично плавятъ въ горнѣ пламенной печи при возможно низкой температурѣ.

29. Свойства цинка. Чистый цинкъ имѣетъ кристаллическое строеніе и синеваго бѣлый цвѣтъ. Цинкъ очень мягокъ и потому

НИИ
УДК
(ШТ)

плохо обрабатывается пилой (92), такъ какъ опилки наполняютъ промежутки между насѣчками пилы. Въ холодномъ состояніи цинкъ такъ хрупокъ, что не куется и легко ломается на куски даже руками. Нагрѣтый приблизительно до 120° С. онъ становится настолько мягкимъ и тягучимъ, что легко куется и прокатывается валами. При температурѣ отъ 400° до 433° С. цинкъ плавится, при чемъ легко окисляется. Степень ковкости цинка зависитъ не только отъ температуры, при которой происходитъ обработка его молотомъ, а также отъ температуры, при которой цинкъ былъ разлитъ по формамъ: если во время разливанія по формамъ температура выше 433° С., то чистый цинкъ, соединившись съ своею окисью, образуетъ густую, тѣстообразную массу, которая плохо наполняетъ форму и по охлажденіи даетъ цинкъ хрупкій и не годный для обработки въ холодномъ состояніи. При красно-кальномъ жарѣ цинкъ испаряется. При температурѣ бѣлаго каленія цинкъ горитъ зеленовато-бѣлымъ пламенемъ, при чемъ отдѣляется окись цинка въ видѣ бѣлыхъ, густыхъ клубовъ дыма. При обыкновенной температурѣ на воздухѣ цинкъ весьма медленно покрывается сѣрымъ слоемъ цинковой окиси, которая предохраняетъ слѣдующіе слои цинка отъ вліянія атмосферы. Цинкъ употребляютъ для покрытія желѣзныхъ листовъ, чтобы защитить ихъ отъ окисленія. Такое, покрытое цинкомъ, желѣзо называется *мальванизированнымъ*. Большая часть кислотъ, уксусъ и кислыя соли сильно дѣйствуютъ на цинкъ и растворяютъ его. Удѣльный вѣсъ цинка 7,2; коэффициентъ абсолютной твердости 2,3 кг. на 1 □ мм.; коэффициентъ упругости 9600 кг. на 1 □ мм.; коэффициентъ расширенія при нагрѣваніи отъ 0° до 100° С. — $\frac{1}{340}$.

Вопросы.

Назовите важнѣйшія цинковыя руды. Какъ готовятъ руду для добыванія изъ нея цинка? Опишите англійскій, польскій и бельгійскій способы добыванія цинка. Какія примѣси содержитъ добытый упомянутыми способами цинкъ? Какъ очищаютъ цинкъ? Какое строеніе и какой цвѣтъ имѣетъ цинкъ? Обрабатывается ли цинкъ пилою? Въ какомъ состояніи цинкъ легко куется и прокатывается? При какой температурѣ цинкъ плавится? Отъ чего еще кромѣ температуры, которую цинкъ имѣетъ во времяковки, зависитъ степень ковкости цинка? Что дѣлается съ цинкомъ при

красномъ каленіи и при бѣлокаильномъ жарѣ? Какое вліяніе на цинкъ имѣетъ атмосферный воздухъ при обыкновенной температурѣ? Какое дѣйствіе на цинкъ имѣютъ кислоты, уксусъ и кисляя соли? Каковы удѣльный вѣсъ, абсолютная твердость, коэффициентъ упругости и коэффициентъ расширенія при нагрѣваніи цинка?

ГЛАВА V.

Олово.

30. Оловянные руды. Олово въ природѣ не встрѣчается въ чистомъ видѣ. Оловянная руда попадаетъ главнымъ образомъ въ Германіи (въ Рудныхъ горахъ), Англии (въ Корнваллисѣ), Остѣ-Индіи (на полуостровѣ Малакка и островахъ: Банка, Биллитонъ и Кориманъ) и въ Мексикѣ. Единственная оловянная руда есть черный или бурый *оловянный камень* или окись олова (SnO), но и та встрѣчается рѣдко. Оловянный камень попадаетъ въ *граниты* мелкими кусками и зернами (въ Рудныхъ горахъ и Кориваллисѣ); добываемое изъ гранита олово никогда не бываетъ высокаго достоинства, потому что содержитъ много примѣсей: мышьякъ, мѣдь, желѣзо, висмутъ и свинець. Оловянный камень, вмѣстѣ съ пескомъ и глиною, попадаетъ также *на глубинѣ отъ 2 до 15 метровъ* въ равнинахъ вблизи каменныхъ породъ, содержащихъ олово; занесенные въ равнину вѣтромъ или дождями куски горной породы мало-по-малу вывѣтриваются и крошатся, оттого оловянная руда въ такихъ мѣстностяхъ содержитъ такъ мало примѣсей, что выплавленный изъ нея металлъ почти химически чистъ.

31. Добываніе олова. Въ соединеніи съ мѣдью (бронза) олово употреблялось для приготовленія оружія и другихъ предметовъ гораздо ранѣе желѣза. Еще финикиане вывозили олово изъ Англии (оловянные острова) и торговали имъ на востокъ.

Добываніе олова въ Китаѣ изъ чистой зернистой руды Остиндскихъ острововъ въ высшей степени просто: руду просѣиваютъ и толкутъ, чтобы отдѣлить песокъ и глину, затѣмъ расплавляютъ её вмѣстѣ съ углемъ въ низкихъ шахтныхъ печахъ или въ ямахъ; расплавленный металлъ стекаетъ на дно горна, откуда его выпускаютъ въ пирамидальныя формы, сдѣланныя въ землѣ; олово застываетъ и получаютъ оловянные пирамидки.

Въ Англіи и Германіи выдѣленіе олова изъ руды производится гораздо сложнѣе, потому что руда Корнваллиса и Эрцгебирге содержитъ гораздо болѣе примѣсей; только послѣ многократнаго и продолжительнаго толченія и обжиганія руды выплавляютъ изъ нея олово въ низкой доменной печи, помощію древеснаго угля, или же въ пламенной печи съ каменнымъ углемъ; полученное такимъ образомъ олово еще не совсѣмъ чисто и во многихъ случаяхъ негодно къ употребленію (напр. для приготовленія жести). Англійское олово содержитъ слѣды мышьяка, мѣди и другихъ металловъ, а остъ-индское почти совершенно чисто.

Чтобы очистить олово, его расплавляютъ и льютъ желѣзной кованной ложкой на наклонный горнъ, покрытый раскаленными углями; такъ какъ олово плавится при болѣе низкой температурѣ, чѣмъ другіе металлы, то оно стекаетъ по углямъ внизъ, тогда какъ остальные металлы задерживаются на угляхъ.

Для продажи олово отливаютъ, какъ уже было упомянуто, въ пирамидальныя формы или же льютъ на мѣдную плоскость, отчего образуются оловянные листы, которые свертываются въ трубку.

32. Свойства олова. Бѣлый, блестящій цвѣтъ чистаго олова почти не отличается отъ цвѣта серебра. Только золото и серебро превосходятъ чистое олово по ковкости. Блескъ, бѣлизна и ковкость олова значительно уменьшаются отъ постороннихъ примѣсей, хотя бы ихъ было не болѣе 0,5%; особенно вредны въ этомъ отношеніи свинецъ, мѣдь, сурьма (антимоній), желѣзо. Олово очень мягко, а потому, такъ же какъ свинецъ и цинкъ, легко рѣжется и строгается, но плохо обрабатывается пилой (92). Если сгибать чистое олово, то оно трещитъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ чище, но не ломается; трескъ этотъ указываетъ на кристаллическое строеніе олова, которое обнаруживается только на оловянной поверхности, вытравленной азотной кислотой и обмытой поташемъ, а также на трещинкахъ, появляющихся при сгибаніи оловянной полосы: изломъ олова волнистый вѣроятно потому, что при сгибаніи произошло повышеніе температуры, при чемъ олово на мѣстѣ излома расплавилось. Олово плавится при 228° С., при чемъ покрывается на воздухѣ слоемъ сѣраго цвѣта съ радужнымъ отливомъ; этотъ слой состоитъ изъ смѣси окиси олова съ чистымъ оловомъ. Олово весьма пригодно для отливки, потому что хорошо заполняетъ форму. Отъ продолжительнаго накаливанія при доступѣ воздуха олово все

превращается въ желтовато бѣлую окись; нагрѣтое почти до температуры плавленія, олово становится очень хрупкимъ. Въ холодномъ состояніи олово почти не измѣняется отъ дѣйствія атмосфернаго воздуха, и чѣмъ оно чище, тѣмъ долѣе сохраняетъ свой блескъ. Слабыя кислоты вовсе не дѣйствуютъ на олово. Абсолютная твердость олова 4,5 кг. на 1 □ мм.; упругость—4000 кг. на 1 □ мм.; расширеніе при нагрѣваніи отъ 0° до 100° С.— $\frac{1}{400}$; удѣльный вѣсъ чистаго олова 7,29; онъ увеличивается отъковки и прокатки до 7,3 и даже до 7,47; отъ примѣси сурьмы и мышьяка удѣльный вѣсъ олова уменьшается до 7,05, а отъ примѣси мѣди, желѣза, висмута, удѣльный вѣсъ можетъ возрасти до 7,58.

Вопросы.

Въ какихъ странахъ добывается олово? Назовите оловяныя руды. Въ какихъ мѣстностяхъ попадаетъ оловянный камень? Чѣмъ отличаются другъ отъ друга оловяныя руды различныхъ мѣстностей? Опишите способъ китайцевъ извлекать олово изъ руды. Какъ добывается олово въ Англіи и Германіи? Какъ очищается олово? Въ какомъ видѣ олово встрѣчается въ продажѣ?

Какой цвѣтъ имѣетъ олово? Можетъ ли оно коваться? Какое вліяніе имѣютъ примѣси на цвѣтъ, блескъ и степень ковкости олова? Можно ли рѣзать, строгать и пилить олово? Что замѣчается при сгибаніи олова? Каковъ изломъ олова? Пригодно ли олово для отливки? При какой температурѣ плавится олово? Что станеть съ оловомъ, если нагрѣть его почти до температуры плавленія? Какое вліяніе оказываетъ воздухъ на олово въ холодномъ, расплавленномъ и накалиномъ состояніи? Какъ дѣйствуютъ кислоты на олово? Какова абсолютная твердость, упругость, расширеніе отъ нагрѣванія и удѣльный вѣсъ олова?

Г Л А В А VI.

Серебро.

33. Серебряныя руды. Вообще говоря, земная кора не богата серебромъ, но серебряныхъ рудъ довольно много и онѣ встрѣчаются часто, хотя и содержатъ мало серебра. Богатѣйшія серебряныя руды содержатъ отъ 12% до 20% серебра, въ нѣкоторыхъ же рудахъ количество серебра не превышаетъ 0,1%; кромѣ

того мѣдныхъ и свинцовыхъ руды всегда содержатъ серебро. Серебро встрѣчается въ чистомъ видѣ, самородками; въ соединеніи съ сѣрой, въ видѣ такъ называемаго *серебрянаго блеска* (Ag^2S); наконецъ въ соединеніи съ сѣрой, мышьякомъ, сурьмой и сѣрнистымъ свинцомъ, какъ напр.: *красная руда* ($Sb^2S^3 + 3AgS$), *черная руда* ($Sb^2S^3 + 6AgS$), *блѣкая руда* [$(FeS, ZnS, Cu^2S, PbS, AgS) Sb^2S^3$] и другія.

34. Добываніе серебра производится различными способами, которые можно раздѣлить на 2 группы: добываніе серебра *сырымъ* путемъ и добываніе серебра *сухимъ* путемъ. Сѣрнистыя соединенія серебра и мѣдныхъ руды, содержащія серебро, обрабатываются всегда сырымъ путемъ, къ которому относятся слѣдующіе три способа.

Амалгамація. Руду толкутъ въ мелкій порошокъ, смѣшиваютъ съ поваренною солью и обжигаютъ въ пламенной печи до тѣхъ поръ, пока сѣра сгоритъ и получится хлористое серебро. Обожженную руду снова толкутъ и смѣшиваютъ съ водой, желѣзными обрѣзками и ртутью (около 20%); всю эту массу помѣщаютъ въ бочки, вращающіяся вокругъ горизонтальной оси; во время вращенія желѣзо соединяется съ хлоромъ, а серебро со ртутью, въ которой оно легко растворяется. Полученный растворъ серебра въ ртути нагреваютъ въ цилиндрическихъ перегонныхъ ретортахъ; ртуть перегоняется и въ остаткѣ получается не совсѣмъ чистое серебро, содержащее около 80% чистаго металла.

Способъ Авгюстина заключается въ томъ, что очень бѣдныя руды сначала обжигаютъ съ поваренною солью, а потомъ обрабатываютъ горячимъ насыщеннымъ растворомъ поваренной соли; такимъ образомъ получаютъ хлористое серебро, изъ котораго кусками мѣди осаждаютъ чистое серебро.

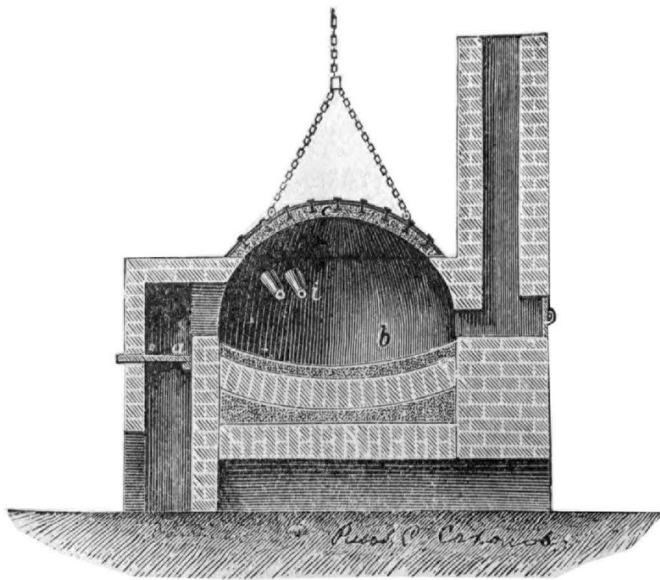
Наиболѣе распространенный способъ *Цирфогеля* еще проще. Сѣрнистую серебряную руду и мѣдную руду, содержащую серебро, обжигаютъ, при чемъ получаютъ мѣдный и серебряный купоросъ, который обрабатываютъ горячей водой, а изъ водяного раствора осаждаютъ серебро кусками мѣди.

Сухимъ путемъ добываютъ серебро изъ свинцоваго блеска и изъ свинца, содержащаго серебро. Изъ свинцовыхъ соединеній, находятъ выгоднымъ добывать серебро даже тогда, когда содержаніе его составляетъ не болѣе $\frac{1}{3}$ процента. Соединенія серебра со

свинцомъ сначала обрабатываютъ способомъ Паттинсона (25), чтобы сдѣлать ихъ богаче серебромъ, когда же количество серебра, содержащагося въ свинцовомъ соединеніи, достигнетъ одного процента, то его выдѣляютъ посредствомъ, такъ называемаго, трейбования.

Трейбованіе производится въ особыхъ печахъ (Рис. 6), похожихъ на пламенную печь.

Рис. 6.



a—колонникъ, *c*—сводъ, *b*—рабочій горнъ, имѣющій форму почти сегмента шара и выложенный глиною съ известью. Паттинсонированное или богатое серебромъ свинцовое соединеніе помѣщаютъ въ горнъ и расплавляютъ; черезъ нѣсколько времени болѣе легкіе металлы: мѣдь, сурьма, желѣзо поднимаются на верхъ и образуютъ пѣнку, которая снимается. Тогда начинаютъ вдвухъ черезъ фурмы *i* или воздуходувные каналы струи воздуха, перекрещивающіеся надъ расплавленной массой металла; подъ вліяніемъ атмосфернаго воздуха образуется свинцовая окись, которая частью всасывается въ пористое дно горна, а частью поднимается на поверхность и вытекаетъ по каналу, находящемуся на краю горна, напротивъ воздуходувныхъ трубокъ. Передъ окончаніемъ процесса послѣдній тонкій слой свинцовой окиси, покрывающій серебро, разрывается, роскошно сверкая всеми цвѣтами радуги и открываетъ блестящую по-

верхность серебра. После этого явления, называемаго *бликованіемъ*, трейбованіе оканчивается и серебро вынимается изъ горна.

Все вышеописанные способы даютъ еще очень не чистое серебро, содержащее отъ 50% до 95% чистаго металла. Для очищенія серебра отъ примѣсей его подвергаютъ вторичному трейбованію, предварительно расплавивъ въ тигляхъ съ опредѣленнымъ количествомъ свинца. Это второе трейбованіе называется *раффинированіемъ*, а полученное серебро—серебромъ-раффинатомъ, которое содержитъ 99% чистаго серебра и уже въ такомъ видѣ поступаетъ въ продажу.

35. Свойства серебра. Прекрасный бѣлый цвѣтъ серебра не измѣняется на чистомъ воздухѣ, однако отъ присутствія въ воздухѣ сѣрнистаго водорода на поверхности серебряныхъ предметовъ образуется черный слой сѣрнистаго серебра, которое легко смыть или стереть. Если серебряный предметъ часто трогается руками или долго лежитъ на землѣ, то также чернѣетъ вслѣдствіе образованія хлористаго серебра, которое можно смыть нашатырнымъ спиртомъ. Серебро такъ тягуче, что изъ него можно выбить тончайшіе листы, и въ этомъ отношеніи уступаетъ только золоту. Примѣсь мѣди и золота къ серебру не измѣняетъ тягучести послѣдняго; остальные же металлы, особенно свинецъ и сурьма много уменьшаютъ степень его ковкости; то же вліяніе на серебро оказываетъ выплавка его съ углемъ. Свѣжій изломъ чистаго серебра однородный, плотный, зубчатый. Удѣльный вѣсъ литаго серебра 10,1, кованнаго—10,4; коэффициентъ расширенія при нагрѣваніи отъ 0° до 100° С.— $\frac{1}{524}$. Температура плавленія серебра 916° С. Расплавленное серебро не окисляется и не испаряется, оно только поглощаетъ небольшое количество кислорода, который при отвердѣваніи серебра снова выдѣляется, при чемъ слышится трескъ и серебро разбрызгивается. Слабыя кислоты не дѣйствуютъ на серебро. Азотная кислота легко растворяетъ его при обыкновенной температурѣ, а сѣрная при температурѣ кипѣнія. Этимъ свойствомъ серебра пользуются для выдѣленія его изъ золота.

Вопросы.

Въ какомъ видѣ встрѣчается серебро? На какія двѣ группы можно раздѣлить способы добыванія серебра изъ руды? Какіе способы относятся

НБ
УНИВЕРСИТЕТ
(СПБТ)

къ первой группѣ и какія руды обрабатываются этими способами? Въ чемъ заключается способъ амальгамаци? Что получается послѣ обжиганія руды съ поваренною солью? Какъ получить серебряную амальгаму изъ хлористаго серебра? Какъ выдѣляютъ серебро изъ амальгамы? Какъ получаютъ серебро способомъ Августина? Какъ добывается серебро по способу Цирфогеля? Когда серебро добываютъ сухимъ путемъ? Какъ поступаютъ съ бѣдными серебромъ свинцовыми соединениями передъ трейбованіемъ? Опишите печи для трейбованія. Для чего служитъ перекрестное дутье? Что такое бликованіе? Какъ очищаютъ серебро, полученное сырымъ или сухимъ путемъ?

Какъ дѣйствуетъ воздухъ на серебро? Отчего серебро чернѣетъ? Какъ удалить черноту съ поверхности серебра? Ковкость чистаго серебра. Какое вліяніе имѣютъ примѣси мѣди, золота, свинца и сурьмы на степень ковкости серебра? Каковы изломъ, удѣльный вѣсъ, коэффициентъ расширенія и температура плавленія серебра? Отчего происходитъ трескъ и разбрызгиваніе при отвердѣваніи серебра? Какое дѣйствіе кислотъ на серебро?

ГЛАВА VII.

Золото.

36. Золото встрѣчается почти исключительно самородками въ видѣ пластинокъ и зеренъ въ различныхъ горныхъ породахъ, или же въ рѣкахъ и на склонахъ горъ въ пескѣ, происшедшемъ отъ разрушенія горныхъ породъ. Къ мѣстностямъ, славящимся особеннымъ богатствомъ золотыхъ росыпей, принадлежать: Новая Голландія, Калифорнія, Уральскія, Алтайскія и др. горы Сибири (Нерчинскъ) и, наконецъ, югъ Африки.

37. Добываніе золота. Чтобы выдѣлить золото изъ золотоносной земли, ее промываютъ въ деревянномъ корытѣ, имѣющемъ небольшое углубленіе по срединѣ, при чемъ корыто встряхиваютъ, такъ что легкій песокъ отмывается (отмучивается) водой, а тяжелыя крупинки золота остаются на днѣ.

Твердыя каменные породы, содержащія золото, толкутъ въ порошокъ и потомъ промываютъ, какъ песокъ. Послѣ промывки золото растворяютъ въ ртути, которую удаляютъ перегонкою.

Содержащій золото колчеданъ сначала обжигаютъ, а потомъ обрабатываютъ совершенно такъ же, какъ и золотой песокъ.

Изъ очень бѣдныхъ рудъ золото добываютъ, обрабатывая ихъ царской водкой, а изъ раствора осаждаютъ золото желѣзнымъ купоросомъ.

38. Очищеніе золота. Полученное промываніемъ и амальгамаціей золото нерѣдко содержитъ мѣдь и вообще не довольно чисто для приготовленія золотыхъ вещей. Для очищенія золота прокатываютъ валами тоненькія золотыя пластинки, смѣшиваютъ ихъ съ порошкомъ, состоящимъ изъ желѣзнаго купороса, поваренной соли, квасцовъ и толченаго кирпича. Вѣсовыя количества золота и веществъ, составляющихъ порошокъ, относятся между собою какъ 1 : 1 : 1 : 1 : 3. Всю эту смѣсь смачиваютъ уксусомъ и накаливаютъ въ глиняныхъ котлахъ въ продолженіе 3 или 4 часовъ, поддерживая температуру слабого краснаго каленія. Полученное чистое, по очень пористое золото сплавляется съ небольшимъ количествомъ буры. Золото, полученное промываніемъ и амальгамаціей, часто находится въ соединеніи съ серебромъ. Для отдѣленія золота отъ серебра пользуются сѣрною кислотой. Если смѣсь богаче золотомъ, нежели серебромъ, то къ ней прибавляютъ еще серебра, потому что сѣрная кислота растворяетъ только такую смѣсь, въ которой серебро преобладаетъ надъ золотомъ. Смѣсь эту расплавляютъ и выливаютъ въ воду, отчего металлъ превращается въ зерна. Зерна кладутъ въ чугунный котель, снабженный свинцовой крышкой, предохранительнымъ клапаномъ и перегонной трубкой, обливаютъ ихъ крѣпкой сѣрною кислотой и кипятятъ до тѣхъ иоръ, пока все серебро не растворится въ кислотѣ, а золото осядетъ въ видѣ порошка; тогда золотой порошокъ сплавляютъ въ котлахъ и получаютъ почти химически чистое золото, а сѣрнокислый растворъ серебра выливаютъ въ свинцовые сосуды и осаждаютъ серебро мѣдью. Со времени введенія дешевыхъ чугунныхъ котловъ, вмѣсто употреблявшихся прежде платиновыхъ, этотъ способъ сильно распространился и почти вытѣснилъ старый способъ выдѣленія золота посредствомъ азотной кислоты. Теперь находятъ выгоднымъ добывать золото изъ такихъ серебряныхъ соединеній, въ которыхъ его содержится не болѣе 0,001 процента.

39. Свойства золота. Золото отличается блестящимъ желтымъ цвѣтомъ, который становится бѣловатымъ отъ примѣси серебра и красноватымъ отъ примѣси мѣди. Золото—самый ковкій металлъ: при обыкновенной температурѣ можно выковать тончайшія золотыя пластинки, которыя даже пропускаютъ зеленоватый свѣтъ. Примѣсь серебра и мѣди не имѣетъ вліянія на тягучесть золота, другіе же металлы, какъ то: олово, свинецъ, сурьма, висмутъ, цинкъ и даже

платина, будучи сплавлены съ золотомъ, сильно уменьшаютъ его ковкость. Золото плавится при 1240° С., при чемъ не окисляется и не испаряется, а только принимаетъ зеленоватый оттѣнокъ, который пропадаетъ при охлажденіи. Абсолютная твердость золота почти не отличается отъ абсолютной твердости серебра. Коэффициентъ упругости—8000 кг. на 1 □ мм. Удѣльный вѣсъ золота колеблется въ предѣлахъ отъ 19,25 до 19,6; слѣдовательно, золото принадлежитъ къ самымъ тяжелымъ металламъ. Ни атмосферный воздухъ, ни сырость, ни кислоты не дѣйствуютъ на золото, которое растворяется только въ царской водкѣ (смѣсь одной части азотной кислоты съ 3 или 4 частями соляной кислоты).

Вопросы.

Въ какомъ видѣ встрѣчается золото? Какія мѣстности богаты золотомъ? Какъ добываютъ золото изъ золотоноснаго песку, твердыхъ каменныхъ породъ, сѣрнаго колчедана и изъ очень бѣдныхъ рудъ? Какъ очищаютъ золото отъ содержащейся въ немъ мѣди и другихъ примѣсей? Какъ выдѣляютъ золото изъ его соединеній съ серебромъ? Какъ производилось прежде отдѣленіе золота отъ серебра? Въ чемъ заключается преимущество настоящаго способа отдѣленія золота отъ серебра передъ употреблявшимся прежде? Каковъ цвѣтъ, блескъ и ковкость золота? Какое вліяніе имѣютъ примѣси постороннихъ металловъ на ковкость золота? Что замѣчается при плавленіи золота? Каковы абсолютная твердость, упругость и удѣльный вѣсъ золота? Какъ дѣйствуютъ на золото воздухъ и кислоты?

ГЛАВА VIII.

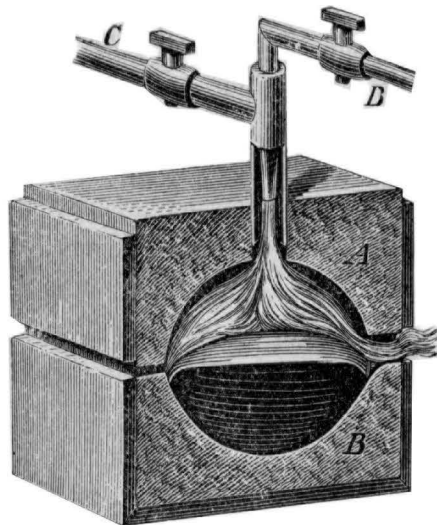
Платина.

40. Платина встрѣчается самородками главнымъ образомъ въ Бразиліи и на Уралѣ, чаще всего въ видѣ крупинокъ величиною съ мелкій песокъ, иногда же, хотя довольно рѣдко, кусками съ куриное яйцо. Обыкновенно платина находится въ соединенія съ другими металлами: желѣзомъ, палладіемъ, иридіемъ, родіемъ, осміемъ и другими.

41. Добываніе платины. Песокъ, содержащій платину, обыкновенно промываютъ также, какъ золотоносный песокъ и вмѣстѣ съ нимъ, затѣмъ выдѣляютъ золото амальгамацией, а оставшуюся платиновую руду обрабатываютъ однимъ изъ слѣдующихъ способовъ.

а) Помѣщаютъ платиновую руду въ фарфоровые тигли, обливаютъ царской водкой и нагреваютъ въ продолженіе 8—10 часовъ, пока вся платина не растворится. Растворъ выливаютъ въ стеклянные сосуды и смѣшиваютъ съ растворомъ нашатыря, отчего выдѣляется осадокъ, состоящій изъ двойной соли, хлористой платины и нашатыря; осадокъ этотъ промываютъ водой, высушиваютъ и прокалываютъ въ платиновыхъ сосудахъ, причемъ получается рыхлая мягкая масса сѣраго матоваго цвѣта, называемая *губчатой платиной*. Губчатую платину толкутъ въ бронзовой ступкѣ, просѣиваютъ черезъ чистое сито и наполняютъ толченою платиною чугунные цилиндры, въ которыхъ ее сильно сдавливаютъ поршнемъ посредствомъ винтоваго прессы; полученные пресованіемъ низкіе, плати-

Рис. 7.



новые цилиндры или кружки сильно накаливаются, въ продолженіе 36 часовъ, въ фарфоровой обжигательной печи, отчего они значительно сжимаются, такъ что кружокъ въ 100 мм. въ діаметрѣ и 19 мм. толщиною (послѣ накаливанія) имѣетъ только 81 мм. въ діаметрѣ и 13 мм. толщины; раскаленные добѣла платиновые кружки проковываютъ, отчего отдѣльныя частицы свариваются и платина становится плотною, мяскою и годною для всякой обработки.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

в) Въ настоящее время платиновую руду обрабатываютъ способомъ С. Клеръ Девиля, который изобрѣлъ особую плавильную печь изъ огнеупорной обожженной извести. До этого изобрѣтенія считали невозможнымъ расплавить большое количество платины, потому что не знали такого огнеупорнаго матерьяла, который бы выдержалъ высокую температуру плавленія платины (2500° С.). Печь Девиля (Рис. 7) дѣлается изъ одного куска известковаго камня и состоитъ изъ двухъ частей: колпака *A* и горна *B*; углубленія для горна и колпака дѣлаются ножемъ или вытачиваются на токарномъ станкѣ. Обѣ части печи заключены въ желѣзные ящики. По трубѣ *C* вгоняютъ въ печь обыкновенный свѣтильный газъ (или водородъ), который горитъ отъ притока кислорода, вводимаго въ печь по трубѣ *D*, при чемъ развивается такой сильный жаръ, что платина плавится въ сравнительно короткое время, а постороннія примѣси: фосфоръ, свинецъ, серебро, осмій, палладій и родій улетучиваются или всасываются стѣнками печи. Полученная такимъ образомъ платина съ примѣсью иридія годится для обработки молотомъ, валами и др., она даже имѣетъ нѣкоторыя преимущества передъ чистой платиной, именно: она тверже ея и трудно растворяется въ царской водкѣ.

42. Свойства платины. Платина имѣетъ сѣровато-бѣлый цвѣтъ и слабый блескъ на полированной поверхности. Какъ въ холодномъ, такъ и въ раскаленномъ состояніи платина легко куется, гнется, прокатывается валами и вытягивается въ проволоку, хотя она и уступаетъ въ тягучести золоту и серебру. При сильномъ бѣлокалильномъ жарѣ 2 куска платины можно сварить въ одинъ, поэтому легко исправить трещинку на платиновой доскѣ или на платиновомъ тиглѣ; для этого нужно положить на трещинку кусочекъ листовой платины, раскалить до бѣла и слегка ударять молотомъ по платиновой пластинкѣ, чтобы она сварилась съ краями трещины. Въ раскаленномъ состояніи платина легко соединяется со свинцомъ, фосфоромъ и сѣрю. Платина имѣетъ свойство на своей поверхности сгущать газы, особенно, когда она находится въ мелкодробленномъ состояніи; если помѣстить губчатую платину въ гремучій газъ, то она вскорѣ накаливается и зажигаетъ газовую смѣсь. Абсолютная твердость платиновой проволоки заключается въ предѣлахъ отъ 27 кг. до 40 кг. на 1 □ мм. Коэффициентъ упругости 16000 кг. на 1 □ мм. Удѣльный вѣсъ 21,2. Расширеніе при на-

грѣваніи отъ 0° до 100° С.—¹/₁₁₃₅ Главная причина громаднаго значенія платины въ ремеслахъ заключается въ ея трудноплавкости и нерастворимости ни въ какихъ кислотахъ, кромѣ царской водки.

Вопросы.

Въ какихъ мѣстностяхъ и въ какомъ видѣ встрѣчается платина? Какъ выдѣляютъ платиновыя зерна изъ песка, содержащаго ихъ и какъ отдѣляютъ платину отъ золота, промываемаго вмѣстѣ съ нею? Какими способами добывается платина? Въ чемъ растворяютъ платиновую руду? Чѣмъ осаждаютъ платину изъ раствора? Какъ получается губчатая платина? Какъ уплотняютъ губчатую платину? Что дѣлается съ губчатой платиной, когда ее куютъ, раскаленную до бѣла?—Какъ устроена печь Девиля? Какъ получаютъ необходимую для плавленія высокую температуру? Куда дѣвуются примѣси? Чистая ли платина получается послѣ выплавки? Какія преимущества имѣетъ сплавъ платины съ придеемъ передъ чистой платиной?

Какой цвѣтъ имѣетъ платина? Какъ можно обрабатывать платину? Можно ли ее сварить? Каковы плотность, упругость, удѣльный вѣсъ и расширеніе платины отъ нагрѣванія? Чѣмъ объясняется важное значеніе платины для ремеселъ?

Г Л А В А IX.

Алюминій.

43. Руды алюминія и добываніе его. Въ чистомъ видѣ алюминій не встрѣчается въ природѣ. Окись алюминія или *глиноземъ* представляютъ главную часть глины, квасцовой земли и т. п. и состоитъ изъ 53,3 частей алюминія и 46,7 частей кислорода. По приблизительному расчету глиноземъ составляетъ шестую долю всѣхъ земныхъ тѣлъ, доступныхъ человѣческимъ изслѣдованіямъ. Обыкновенная глина могла бы служить богатымъ источникомъ для добыванія алюминія, если бы былъ извѣстенъ дешевый способъ извлеченія изъ глины большого количества чистаго алюминія; въ настоящее время добываніе алюминія изъ глины обходится довольно еще дорого. Въ химическихъ лабораторіяхъ алюминій прежде получали по способу Сенъ Клеръ-Девилля нагрѣваніемъ хлористаго алюминія съ натріемъ; а хлористый алюминій добывали нагрѣваніемъ тѣсной смѣси угля и глинозема въ струѣ хлорнаго газа.

Теперь способы добывания алюминія на заводахъ можно подраздѣлить на химическіе и электрическіе. Несмотря на широкое распространеніе въ природѣ алюминіевыхъ соединений, выборъ руды для добыванія алюминія заводскимъ путемъ весьма ограниченъ. Для этого пригодны лишь руды, весьма богатая содержаніемъ алюминія, какъ на примѣръ: корундъ (Al^2O^3), криолитъ, привозимый изъ южной Гренландіи, есть ничто иное, какъ фтористый натроалюминій ($Al^2Fl^6 + 6NaFl$), и различные сорта глины (водныя кремнеалюминіевыя соли, которыя произошли чрезъ вывѣтриваніе полевого шпата и подобныхъ ему породъ), богатые глиноземомъ (Al^2O^3).

На заводахъ химическимъ путемъ получаютъ алюминій, на примѣръ, изъ глины такъ: ее смѣшиваютъ въ извѣстной пропорціи съ поваренною солью и древеснымъ углемъ, смачиваютъ водою, помѣщаютъ въ особую мельницу, изъ которой спрессованная масса выходитъ въ видѣ большихъ цилиндровъ; ихъ разрѣзываютъ на куски, сушатъ и помѣщаютъ въ глиняныя реторты, которыя накаливаютъ въ пламенной печи. Когда вода изъ глины вся выдѣлится, впускаютъ въ реторты хлоръ. Каждая реторта соединена посредствомъ глиняной трубки съ кирпичной сгустительной камерой, гдѣ и осѣдаетъ двойная соль хлористаго алюминія-натрія въ видѣ плотной массы. Когда двойная соль получена, приступаютъ въ возстановленію алюминія, для этого измельчаютъ двойную соль, смѣшиваютъ съ криолитомъ, прибавляютъ металлическаго натрія, тщательно размѣшиваютъ и затѣмъ чрезъ воронку въ достаточно нагрѣтую печь вводятъ эту смѣсь, которая скоро обращается въ жидкость; въ этомъ жидкомъ состояніи держать ее часа 2 и послѣ этого желѣзнымъ стержнемъ выбиваютъ глиняную пробку и алюминій вытекаетъ въ подставленныя формы въ видѣ серебристой струи.

Электрическія способы добыванія алюминія съ большимъ успѣхомъ примѣнялись сначала въ Америкѣ, а затѣмъ и въ Европѣ. Эти способы безусловно выгодны при даровомъ природномъ двигателѣ. Тамъ же, гдѣ нѣтъ даровыхъ двигателей и теперь еще можно встрѣтить химическіе способы, которые конкурируютъ съ электрическими.

Для полученія алюминія электрическимъ способомъ воспроизводятъ посредствомъ динамо-машинъ вольтову дугу въ металлургической печи. При высокой температурѣ вольтовой дуги расплавляются и возстаиваются такіе огнеупорныя и прочныя окислы

алюминія, какъ корундъ, который, будучи смѣшанъ съ древеснымъ углемъ, плавится и скоро возстаетъ. При этомъ алюминій испаряется и частью стучается въ верхнихъ слояхъ древеснаго угля, а частью уносится газами и окисляется на воздухъ. Потеря алюминія меньше, если производить возстановленіе въ присутствіи желѣза или мѣди, при этомъ получаютъ алюминіевые сплавы.

По способу Мине дѣйствию тока подвергается расплавленный криолитъ вмѣстѣ съ чистымъ фтористымъ алюминіемъ и глиноземомъ. Здѣсь, какъ полагаютъ, сначала разлагается фтористый натрій и освобожденный изъ него натрій разлагаетъ фтористый алюминій. Подъ катодомъ, погруженнымъ въ расплавленную массу, находится чашка для приѣма алюминія, стекающаго съ отрицательнаго электрода. Получаемый по этому способу алюминій очень чистъ и содержитъ лишь незначительное количество желѣза.

44. Свойства алюминія. Чистый алюминій представляетъ серебристо бѣлый, блестящій металлъ; алюминій, встрѣчающійся въ продажѣ, имѣетъ синеватый оттѣнокъ и слабый блескъ, вслѣдствіе примѣси желѣза. При обыкновенной температурѣ алюминій отлично куется, вальцуется и протягивается въ тончайшую проволоку. Изломъ его почти матовый, мелкозернистый. Если ударять по алюминію, то онъ издаетъ сильный, пріятный звонъ. Особенно замѣчательна малая удѣльная вѣсъ алюминія 2,56—5,67. Абсолютная твердость его на 1 □ мм. для литого алюминія 11 кг., — кованаго 13,6—20,3 кг., для проволоки—10,8—13 кг. На воздухѣ алюминій не окисляется; изъ кислотъ только соляная, слабый растворъ сѣрной кислоты и ѣдкая щелочь (калі) быстро растворяютъ его, при чемъ сильно выдѣляется водородный газъ; уксусная кислота растворяетъ алюминій медленно. Алюминій плавится при краснокалильномъ жарѣ, приблизительно при 700° С.

По ковкости и тягучести алюминій приближается къ золоту и серебру. Изъ него можно получать листочки произвольной толщины, въ родѣ сусальнаго золота. Въ нагрѣтомъ состояніи алюминій такъ мягокъ и тягучъ, что, подобно серебру, вытягивается въ тончайшія нити. Слабыя органическія кислоты: уксусныя, виннокаменные, лимонныя, молочныя и др. почти не дѣйствуютъ на алюминій, поэтому онъ пригоденъ для столовыхъ и чайныхъ ложекъ, для бокаловъ, кружекъ, посуды и т. п. Прежде, когда не умѣли добывать алюминій дешево фабричнымъ путемъ, онъ употреблялся только

для дорогихъ и рѣдкихъ издѣлій: для оптическихъ инструментовъ, для тончайшей проволоки и кружевъ, медалей, брошекъ, браслетъ, шпилекъ, серегъ и другихъ предметовъ роскоши. Хотя и теперь примѣненіе алюминія на практикѣ все еще весьма ограничено, но однако его употребляютъ для изготовленія очень разнообразныхъ издѣлій, напримѣръ, для посуды; алюминіевая посуда лучше мѣдной, потому что она совершенно не вредитъ здоровью и не требуетъ полуды, хотя легко загрязняется и требуетъ частой чистки. Изъ алюминія выдѣлываютъ ключи, ручки для дверей, вазы для цвѣтовъ, краны, разные оптическіе, геодезическіе, физическіе, астрономическіе, хирургическіе инструменты, весьма чувствительные камертоны, аппараты для сгущенія молока и т. п. Листовой алюминій употребляютъ для завертыванія съѣстныхъ припасовъ, для бутылочныхъ капсюлей, изъ него готовятъ коробки для консервовъ, портсигары, портмоне, спичечницы, пепельницы, пеналы, кольца для салфетокъ и т. п. Алюминій употребляютъ также для дешевыхъ строительныхъ украшеній, орнаментовъ, для всякаго рода оправъ, гарнитуръ къ книгамъ, альбомамъ, мебели и пр. Въ военномъ дѣлѣ алюминій можетъ найти себѣ обширный кругъ примѣненій, какъ для вооруженія, такъ и для амуниціи. Изъ него готовятъ ножны, каски, орлы для знаменъ и пр. Въ послѣднее время начали строить алюминіевыя лодки, небольшія яхты. Алюминій также рекомендуется для обшивки подводной части судовъ, потому что онъ менѣе страдаетъ отъ морской воды, чѣмъ желѣзо и совершенно не дѣйствуетъ на магнитную стрѣлку. Въ настоящее время алюминій почти въ одной цѣнѣ съ мѣдью. Чѣмъ онъ будетъ дешевле, тѣмъ шире будетъ кругъ его примѣненій.

Вопросы.

Что такое глиноземъ и богата ли имъ земная кора? Служитъ ли глина матерьяломъ для добыванія алюминія? Изъ чего добываютъ алюминій на заводахъ? Что такое криолитъ и гдѣ онъ встрѣчается? Какой цвѣтъ имѣетъ чистый алюминій и алюминій, встрѣчающійся въ продажѣ? Каковы тягучесть, изломъ, удѣльный вѣсъ и абсолютная твердость алюминія? Какъ дѣйствуютъ на алюминій воздухъ и кислоты? Чернѣетъ ли алюминій на воздухѣ подобно серебру? Какова температура плавленія алюминія. На какія издѣлія въ настоящее время употребляется алюминій?

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ГЛАВА X.

Общія понятія о сплавахъ.

45. Всѣ разсмотрѣнные нами металлы въ расплавленномъ состояніи могутъ быть соединены между собою и съ нѣкоторыми другими металлами, о которыхъ не было упомянуто, потому что они не имѣютъ особенно важнаго значенія въ техническихъ производствахъ. Соединеніе металловъ называется *металлическимъ сплавомъ* или *лигатурою*, если же въ составъ сплава входитъ ртуть, то онъ называется *амальгамою*. Металлическихъ сплавовъ очень много, потому что металлы могутъ быть соединены не только по два, но по три и болѣе; можно даже сказать, что почти всѣ существующіе въ продажѣ металлы суть лигатуры, а не чистые металлы.

Вопросъ о томъ, представляютъ ли металлическіе сплавы простую смѣсь или прочное химическое соединеніе, относится еще къ числу вопросовъ, не рѣшенныхъ наукою, однако нижеизложенные факты даютъ нѣкоторое основаніе причислить многіе сплавы къ химическимъ соединеніямъ. Въ пользу высказаннаго предположенія много говоритъ тотъ фактъ, что, по большей части, два или нѣсколько металловъ, образуя сплавъ, *утрачиваютъ совершенно* многія изъ своихъ *химическихъ и физическихъ свойствъ*, и мы имѣемъ дѣло съ совершенно новымъ металломъ; такъ, напримѣръ, латунь ничѣмъ не выдаетъ своего состава изъ мѣди и цинка; точно также трудно замѣтить присутствіе мѣди и цинка въ твердомъ и хрупкомъ колокольномъ металлѣ; не всегда однако существуетъ такая рѣзкая разница между сплавами и составляющими ихъ металлами, такъ напр.: въ сплавахъ золота и серебра съ мѣдью, олова со свинцомъ происходитъ весьма ничтожное измѣненіе. При сплавленіи металловъ измѣняются главнымъ образомъ слѣдующія свойства ихъ:

Плотность сплава, большею частью, бываетъ болѣе средняго ариметическаго плотностей, составляющихъ сплавъ металловъ; особенно замѣтно увеличеніе плотности въ сплавахъ: золота съ цинкомъ, оловомъ и сурьмой, серебра съ цинкомъ, свинцомъ и сурьмой, мѣди съ цинкомъ и оловомъ, наконецъ свинца съ сурьмой. Иногда же удѣльный вѣсъ сплава оказывается менѣе средняго

09192

БИБЛИОТЕКА
МЕТРОПОЛИТА
НИКОЛАЯ
СЛАВНА

НИ
УДУНТ
(ШБТ)

арифметическаго удѣльныхъ вѣсовъ, составляющихъ металловъ; это замѣчается въ сплавахъ золота съ серебромъ, мѣди со свинцомъ и серебра съ мѣдью.

То же можно замѣтить и о *твердости* металлическихъ сплавовъ; иногда даже отъ соединенія двухъ мягкихъ металловъ получается твердый и хрупкій сплавъ; особенно поразительный примѣръ такого явленія представляетъ бѣлый, блестящій сплавъ, составленный изъ одной части олова и двухъ частей мѣди, и до того твердый и хрупкій, что его едва можно пилить, а подъ молотомъ онъ разбивается въ дребезги, какъ стекло.

Изломъ сплава обыкновенно бываетъ однороднѣе и строеніе его мельче, чѣмъ сплавленныхъ металловъ.

Въ отношеніи *плавкости* металлическіе сплавы представляютъ удивительное явленіе, именно: температура плавленія сплава въ большей части случаевъ гораздо ниже температуры плавленія металловъ, составляющихъ сплавъ. Такъ напр.: сплавъ изъ двухъ частей олова съ тремя частями свинца и съ пятью частями висмута плавится при 91° С., т. е. уже въ горячей водѣ; еще замѣчательнѣе въ этомъ отношеніи сплавъ Липповица, состоящій изъ 15-ти частей висмута, 8-ми частей свинца, 4-хъ частей олова и 3-хъ частей кадмія, и плавящійся при 65° С.

Наконецъ *способность сплава окисляться* иногда сильно разнится отъ способности окисляться металловъ, составляющихъ сплавъ. Во многихъ сплавахъ замѣчено, что одинъ металлъ какъ бы защищаетъ другіе отъ окисленія и дѣйствія кислотъ. Это свойство сплавовъ однако часто находится въ зависимости отъ того, на сколько удачно выбраны относительныя количества составныхъ частей сплава и отъ температуры, при которой сплавъ готовится и обрабатывается, такъ напримѣръ: металлъ Мунца, употребляющійся для обшивки кораблей, растворяется въ морской водѣ, если его вальцуютъ въ раскаленномъ состояніи.

Вопросы.

Что такое металлическіе сплавы? Что такое амальгама? Можно ли причислить сплавы къ химическимъ соединеніямъ? Сравните свойства сплавовъ со свойствами металловъ, составляющихъ сплавы.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

Г Л А В А XI.

Мѣдные сплавы.

46. Латунь. Подъ общимъ именемъ латуни извѣстны различныя сплавы мѣди съ цинкомъ. Отъ разнообразныхъ вѣсовыхъ отношеній, въ которыхъ мѣдь и цинкъ входятъ въ сплавъ, происходятъ различныя сорта латуни, которые однако могутъ быть раздѣлены на двѣ группы: собственно латунь и томпакъ.

Собственно латунью называются болѣе дешевые сорта латуни, богатые цинкомъ, они содержатъ отъ 24% до 40% цинка; цвѣтъ латуни желтый; чѣмъ менѣе въ сплавѣ цинка, тѣмъ болѣе цвѣтъ его подходитъ къ цвѣту золота. Къ этой группѣ латуни принадлежитъ также сплавъ желтобурого цвѣта, содержащій 40% цинка, называемый *металломъ Мунца*. Металлъ этотъ составленъ въ первый разъ англичаниномъ Мунцомъ въ 1832 г.; самое замѣчательное свойство его заключается въ томъ, что его можно ковать и вальцовать какъ въ холодномъ, такъ и въ горячемъ состояніи, оттого онъ называется также ковкою латунью; обыкновенно его вальцуютъ въ раскаленномъ состояніи, хотя онъ отъ этого скоро подвергается дѣйствию морской воды.

Томпакъ содержитъ гораздо менѣе цинка и болѣе мѣди, чѣмъ желтая латунь, а потому отличается отъ послѣдней болѣе темнымъ и краснымъ цвѣтомъ. Количество цинка въ томпакѣ составляетъ не болѣе 18-ти процентовъ, иногда же только 8 процентовъ и даже 2 процента. Различныя сплавы, какъ то: семилоръ, мангеймское золото, пинчбекъ и другіе, относящіеся къ группѣ томпака, болѣе извѣстны подъ общимъ названіемъ *композицій*; замѣчательнѣйшій изъ нихъ есть сплавъ, цвѣта золота, называемый *орендъ*; онъ состоитъ изъ 80 частей мѣди, 13,1 частей цинка и 6,9 частей никкеля. Въ Парижѣ изъ него готовятъ ложки, вилки и тому подобныя предметы.

47. Добываніе латуни. Латунь готовится въ тигельной печи (рис. 8), которая устроена такимъ образомъ, что ея верхнее отверстіе *a* находится на одномъ уровнѣ съ поломъ *b* завода и закрывается крышкой *d*. Отъ 4-хъ до 9-ти тиглей *c* съ крышками ставятся на каменную подставку *F*. Печь отопляется древеснымъ или

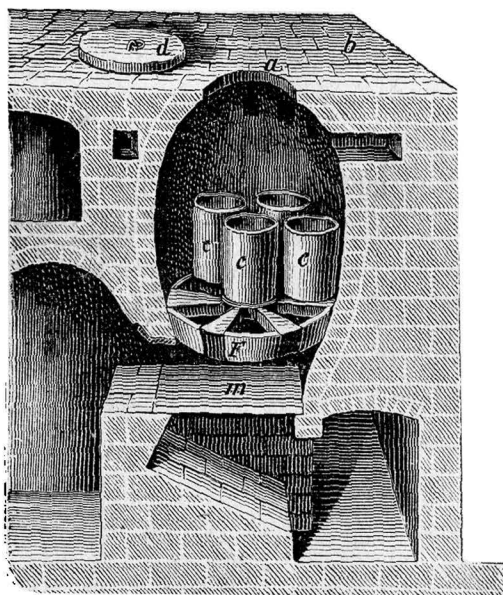
УЧЕБНИКЪ
(ШЕСТЬ)

каменнымъ углемъ; причѣмъ древесные угли укладываются вокругъ тиглей такъ, чтобы каждый тигель былъ со всѣхъ сторонъ окруженъ раскаленнымъ углемъ, если же топливомъ служить каменный уголь, то тигли нагрѣваются поднимающимся съ колосника *m* и охватывающимъ ихъ со всѣхъ сторонъ пламенемъ. Въ тигли кладутъ сначала старой латуни, даютъ ей расплавиться и потомъ прибавляютъ опредѣленные количества мѣди и цинка довольно крупными кусками, а сверху насыпаютъ толстый слой угольнаго порошка, чтобы предотвратить окисленіе мѣди и испареніе цинка; по такъ какъ, несмотря на эту предосторожность, часть цинка все-таки испаряется, то его обыкновенно кладутъ въ тигли въ количествѣ двумя процентами болѣе надлежащаго. По прошествіи $2\frac{1}{2}$ —4 часовъ получается совершенно однородный сплавъ. Латунь выливаютъ въ песчаныя формы или въ ямы, вырытыя въ полулитейной мастерской и вымазанныя глиной; если же желаютъ получить большія плиты латуни, то ее льютъ между двумя гранитными плитами, вымазанными глиной съ коровьимъ волосомъ или пометомъ, для того чтобы охлажденіе сплава не произошло слишкомъ быстро; между гранитными плитами кладутъ желѣзныя полосы, ширина которыхъ опредѣляетъ толщину латунной плиты, длина—ея ширину, а удаленіе полосъ другъ отъ друга опредѣляетъ длину латунной плиты.

48. Свойства латуни. Всѣ сорта латуни отличаются отъ чистой мѣди красивымъ желтымъ цвѣтомъ, большею твердостью и плотностью, большею пригодностію къ отливкѣ и меньшею способностію окисляться. Всѣ они довольно тягучи; сорта, содержащіе болѣе цинка (латунь), отличаются меньшею тягучестью, а сорта, содержащіе менѣе цинка (томпакъ)—большею тягучестью, вообще латунь тѣмъ мягче и тѣмъ болѣе тягуча, чѣмъ чище ея составныя части. Въ холодномъ состояніи всѣ сорта латуни легко куются, вальцуются, штампуются и вытягиваются въ проволоку; отъ продолжительнойковки и вальцованія латунь становится твердою и хрупкою, но осторожнымъ накалываніемъ можно сдѣлать ее снова мягкой и даже болѣе мягкой и тягучею, нежели она была доковки. Изломъ латуни кристаллическій, но отъковки и вальцованія становится мелкозернистымъ и даже волокнистымъ. Въ раскаленномъ состояніи латунь очень хрупка (кромѣ металла Мунца) и потому не можетъ коваться; раскаленная полоса латуни ломается даже отъ своей собственной тяжести, когда ее вынимаютъ изъ куз-

нечнаго горна. Температура плавленія латуни тѣмъ ниже, чѣмъ болѣе въ ней содержится цинка, приблизительно она колеблется въ предѣлахъ отъ 600° до 900° С. Расплавленная латунь очень жидка, поэтому весьма удобна для отливки. Въ раскаленномъ состояніи латунь покрывается темносѣрымъ слоемъ окиси, которую можно сцарапать острымъ ножемъ. Каждый разъ, какъ латунь плавятъ или даже просто накаливаютъ, часть цинка улетучивается и сплавъ становится краснѣе. Отъ дѣйствія морской воды латунь превращается въ пористое, бурое тѣло, которое состоитъ почти изъ чистой мѣди. Вообще при окисленіи латуни страдаетъ главнымъ образомъ цинкъ. Удѣльный вѣсъ латуни колеблется въ предѣлахъ отъ 7,82 до 9,51.

Рис.



49. Бронза. Общимъ именемъ бронза называются сплавы, составленные главнымъ образомъ изъ мѣди и олова; кромѣ мѣди и олова бронза содержитъ еще часто цинкъ и наконецъ, чаще какъ случайную примѣсь, нежели необходимую составную часть, небольшое количество свинца.

Въ большихъ количествахъ бронзу готовятъ въ пламенныхъ печахъ съ овальнымъ неглубокимъ рабочимъ горномъ, выложеннымъ огнеупорными кирпичами. Горнъ наклоненъ къ выпускному

УДѢЛЪ
(ШБТ)

отверстію. Надъ горномъ находится низкій сводъ съ отверстіями для тяги. Въ маломъ количествѣ бронзу плавятъ въ графитовыхъ тигляхъ. Въ обоихъ случаяхъ сначала плавятъ мѣдь, а потомъ приливаютъ къ ней уже расплавленные цинкъ и олово, причемъ размѣшиваютъ массу деревяннымъ шестомъ, и затѣмъ быстро выливаютъ сплавъ въ формы. Если передержать расплавленную бронзу въ печи, то цинкъ и олово сильно испарятся и окислятся, вслѣдствіе чего не только измѣняется отношеніе вѣсовыхъ количествъ составныхъ частей сплава, но кромѣ того образовавшаяся окись цинка и олова размѣшивается съ массою и сплавъ получается пористый и неоднородный. Разлитую по формамъ бронзу должно быстро охладить, въ противномъ случаѣ олово начинаетъ выдѣляться изъ сплава, и вмѣсто однородной массы получается смѣсь изъ богатаго оловомъ и бѣднаго оловомъ мѣднаго сплава, причемъ богатая оловомъ части появляются на поверхности отвердѣвшаго металла въ видѣ свѣтлыхъ пятенъ на желтомъ фонѣ.

Отъ примѣси олова мѣдь становится болѣе звонкою и твердою, легче полируется и плавится, но хуже куется. Расплавленная бронза очень жидка и потому очень удобна для отливки различныхъ предметовъ: статуй, бюстовъ, вазъ и др. Если содержаніе олова въ бронзѣ не превосходитъ 4%, то она куется въ холодномъ состояніи. Цвѣтъ бронзы бываетъ различный, смотря по составу ея: если олово составляетъ приблизительно 20% смѣси или болѣе, то бронза — бѣлаго или сѣраго, стального цвѣта; такая бронза особенно тверда и хрупка; если олова меньше 20% всего сплава, то бронза бываетъ красноватосѣрая, красноватожелтая и красная; такая бронза довольно тягуча и очень плотна. Отъ примѣси цинка бронза принимаетъ цвѣтъ латуни. Бронзовые предметы, которые долго находятся подъ вліяніемъ сыраго воздуха, покрываются красивымъ зеленымъ слоемъ *мѣдианки* (углемѣдная соль), которая настолько плотна, что предохраняетъ находящуюся подъ нею массу отъ дальнѣйшаго окисленія и служитъ украшеніемъ статуй, памятниковъ и другихъ предметовъ (*античная бронза*). Иногда бронзовые предметы покрываютъ искусственно этимъ зеленымъ слоемъ, обрызгивая ихъ кислотами и солями. На воздухѣ, содержащемъ сѣрнистый водородъ, бронза покрывается тонкимъ чернымъ слоемъ сѣрнистой мѣди.

Важнѣйшіе сорта бронзы суть слѣдующіе:

а) *Бронза для статуй*, вазъ, орнаментовъ и другихъ произве-

ИЗДАНИЕ
УДРУЖЕНІЯ
(ШЕСТЬ)

деній искусства состоитъ изъ мѣди, олова и цинка съ небольшою примѣсью свинца и желѣза.

б) *Медальная бронза* содержитъ отъ 1% до 2% олова и можетъ коваться даже въ холодномъ состояніи; изъ нея приготавливаютъ медали, монеты и т. п.

с) *Бронза для подшипниковъ* и другихъ частей машинъ содержитъ около 5-ти процентовъ олова и куется только въ раскаленномъ состояніи.

в) *Пушечный металлъ* содержитъ олова отъ 8 до 10,3 процентовъ; онъ обладаетъ очень большою абсолютною твердостью, онъ очень плотенъ, твердъ и поэтому не скоро истирается чугунными ядрами. Цвѣтъ его красновато желтый; удѣльный вѣсъ около 8,8.

е) *Колокольный металлъ*. Сплавъ, служащій для отливки большихъ колоколовъ, содержитъ около 15% олова, красный и очень хрупкій въ холодномъ состояніи; его нельзя ковать, и только съ трудомъ можно обрабатывать пилой. Сплавъ для маленькихъ колокольчиковъ содержитъ иногда отъ 25% до 27% олова. Китайскіе тазы, отличающіеся удивительною звучностію, содержатъ 20% олова. Эти сплавы имѣютъ сѣровато-бѣлый цвѣтъ и отличаются своею хрупкостію, твердостію и упругостію. Удѣльный вѣсъ ихъ приблизительно 8,8; они быстро плавятся и расплавленные очень жидки, а потому при отливкѣ наполняютъ малѣйшіе изгибы формы.

г) *Зеркальный металлъ* содержитъ отъ 27% до 33% олова; онъ еще болѣе твердъ и хрупокъ, нежели колокольная бронза. Предметы, отлитые изъ зеркальнаго металла, только полируются и вслѣдствіе большой ихъ твердости не могутъ подвергаться обработкѣ пилой. Цвѣтъ этого сплава бѣлый; бѣлизну и блескъ его можно еще усилить прибавленіемъ къ нему мышьяка или никкеля (4 процента) Благодаря своему бѣлому, блестящему цвѣту, онъ служитъ для приготовленія металлическихъ зеркалъ для телескоповъ.

50. Новое золото или алюминіева бронза. Сплавъ мѣди съ алюминіемъ или новое золото обладаетъ прекраснымъ желтозолотымъ цвѣтомъ, сильнымъ блескомъ, большою плотностію и твердостью. Этотъ сплавъ не измѣняется отъ дѣйствія жидкихъ кислотъ и растворовъ солей, весьма пригоденъ для отливки и хорошо куется, какъ въ холодномъ, такъ и въ горячемъ состояніи. Изъ алюминіевой бронзы приготавливаютъ различные измѣрительные приборы,

ложки, вилки, ножи для разрѣзыванія плодовъ, проволоку, ручки для перьевъ и карандашей, карманные часы и другіе предметы. Алюминіевая бронза имѣетъ обширное примѣненіе во всѣхъ случаяхъ, гдѣ металлъ долженъ имѣть тягучесть, значительную упругость, гибкость, прочность и малую измѣняемость отъ дѣйствія кислотъ. Алюминіевая бронза пригодна для отливки крупныхъ пушекъ, она почти не уступаетъ пушечной стали. Изъ нея удобно можно отливать бронзовыя плиты, лафеты, изготовлять превосходные, легкіе патроны, нисколько не измѣняющіеся отъ соприкосновенія съ пороховъ. Изъ нея дѣлаютъ вальцы для печатанія ситцевъ, вальцы для пороха и разные инструменты, употребляемые при производствѣ пороха. Алюминіевая бронза съ успѣхомъ примѣняется при постройкѣ заводскихъ и пароходныхъ машинъ, для динамомашинъ, локомотивовъ и т. п. Не смотря на большіе успѣхи, сдѣланные въ послѣднее время въ маллургіи алюминія, онъ еще на столько дорогъ, что алюминіевая бронза не можетъ конкурировать съ желѣзомъ, сталью, чугуномъ и даже мѣдью. Удѣльный вѣсъ новаго золота находится въ предѣлахъ отъ 7,7 до 8,7. Абсолютная твердость — отъ 37 кг. до 69,7 кг. на 1 □ мм. поперечнаго сѣченія.

51. Новое серебро. Этотъ сплавъ встрѣчается въ продажѣ подъ различными именами: мельхиоръ, бѣлая мѣдь, берлинское серебро, англійское серебро, русское серебро и состоитъ изъ мѣди, цинка и никкеля или, что то же, изъ латуни и никкеля.

Никкель есть довольно рѣдкій металлъ, имѣющій малое примѣненіе въ ремеслахъ. Важнѣйшая никкелева руда есть *купферниккель* (соединеніе никкеля съ мышьякомъ); никкель попадаетъ также вмѣстѣ съ кобальтомъ въ метеорномъ желѣзѣ. Въ большихъ размѣрахъ никкель добывается главнымъ образомъ изъ купферниккеля: сначала добываютъ окись никкеля или углекислую окись никкеля посредствомъ довольно сложной операціи, заключающейся частью въ обжиганіи и выплавкѣ и частью съ осажденіемъ изъ раствора; чтобы получить чистый металлъ изъ окиси никкеля, или изъ углекислой окиси никкеля, ихъ смѣшиваютъ съ угольнымъ порошкомъ и накаливаютъ до бѣла въ тигляхъ; полученный такимъ образомъ никкель соединенъ съ небольшимъ количествомъ углерода. Въ продажѣ никкель встрѣчается въ видѣ малыхъ кубиковъ, содержащихъ отъ 50% до 98% чистаго никкеля. Никкель есть бѣлый, тягучій металлъ; онъ легко куется, вытягивается въ про-

волоку и сваривается; подобно желѣзу онъ притягивается магнитомъ и намагничивается; онъ плавится при сильномъ бѣлокалильномъ жарѣ; удѣльный вѣсъ никкеля отъ 8,4 до 8,9.

Мельхиоръ готовится въ тятлахъ, которые накаливаются въ тигельныхъ печахъ. Сначала сплавляютъ половину всего входящаго въ сплавъ количества мѣди съ цинкомъ и выливаютъ полученную смѣсь въ песчаная формы; отвердѣвшій въ формахъ сплавъ, имѣющій видъ тонкихъ пластинокъ, разбиваютъ на мелкіе куски. Остальную же половину мѣди сплавляютъ въ то же время въ отдѣльныхъ тигляхъ съ никкелемъ подъ слоемъ изъ угольнаго порошка. Когда этотъ послѣдній сплавъ станетъ совершенно жидкимъ, то его тщательно размѣшиваютъ, и затѣмъ бросаютъ въ него по немногу куски упомянутаго сплава мѣди съ цинкомъ; причемъ продолжаютъ размѣшивать массу. Полученное, такимъ образомъ, новое серебро выливаютъ въ желѣзные или песочныя формы и въ видѣ плитъ пускаютъ въ продажу.

Новое серебро имѣетъ бѣлый, желтоватый цвѣтъ, напоминающій цвѣтъ серебра. Сплавъ этотъ твердъ и плотенъ и потому весьма пригоденъ для приготовления предметовъ, которые должны отличаться прочностью. Строеніе мельхиора мелкозернистое. По тягучести онъ уступаетъ латуни, онъ плохо куется и гнется и съ трудомъ вытягивается въ проволоку. Новое серебро подвергается дѣйствию кислотъ и влажнаго воздуха, но въ меньшей степени чѣмъ латунь. Абсолютная твердость нейзильбера менѣе абсолютной твердости латуни. Удѣльный вѣсъ его 8,4—8,7.

Чайники, молочные кувшины, ложки, вилки и тому подобные мельхиоровые предметы, сильно посеребренные гальванопластикой, называются *китайскимъ серебромъ*; совершенно подобный этому сплавъ для столовыхъ приборовъ извѣстенъ въ Парижѣ подъ именемъ *алфенидъ*, а въ Вѣнѣ подъ именемъ *альпака*. Количества составныхъ частей новаго серебра измѣняются, смотря по тому, какой сортъ его желаютъ приготовить.

Обыкновенное новое серебро желтоватое, легко окисляющееся на воздухѣ, состоитъ изъ 8 частей мѣди, $3\frac{1}{2}$ — цинка и 2 — никкеля.

Легкоплавкое новое серебро, употребляющееся главнымъ образомъ на отливку различныхъ предметовъ, но непригодное для обработки молотомъ и валами, состоитъ изъ 8 частей мѣди, $6\frac{1}{2}$ — цинка и

2-хъ частей никкеля, а также часто содержитъ небольшую примѣсь желѣза.

Бѣлый нейзильбергъ (близко подходящій по цвѣту къ серебру) состоитъ изъ 8 частей мѣди, $3\frac{1}{2}$ —цинка и 3—никкеля.

Высшій сортъ нейзильбера съ синеватымъ оттѣнкомъ и, наименѣе подвергающійся окисленію, состоитъ изъ 8 частей мѣди, $3\frac{1}{2}$ —цинка и 4—никкеля.

Вопросы.

Какое общее имя всѣхъ мѣдноцинковыхъ сплавовъ? Какіе сплавы называются собственно латунью? Чѣмъ отличается металлъ Мунца отъ остальныхъ сортовъ латуни? Чѣмъ отличается томпакъ отъ латуни? Опишите устройство тигельной печи для приготовленія латуни. Какъ готовятъ латунь? Зачѣмъ насыпаютъ въ тигли угольный порошокъ поверхъ металловъ? Почему латунь выливаютъ между гранитными, а не чугунными плитами? Какъ еще замедляютъ охлажденіе сплава? Зачѣмъ между плитками кладутъ желѣзныя полосы? Чѣмъ отличается латунь отъ чистой мѣди? Можно ли ковать латунь въ холодномъ состояніи? Какой сортъ латуни куется въ раскаленномъ состояніи? При какой температурѣ плавится латунь? Пригодна ли латунь для отливки? Окисляется ли латунь при накаливаніи? Что дѣлается съ латунью послѣ каждаго накаливанія и каждой переплавки? Какъ дѣйствуетъ морская вода на латунь? Удѣльный вѣсъ латуни?

Какіе металлы входятъ въ составъ бронзы? Кромѣ мѣди и олова какіе металлы еще входятъ въ составъ бронзы? Какъ устроена пламенная печь, служащая для приготовленія бронзы? Въ чемъ готовятъ малыя количества бронзы? Одновременно ли плавятъ составляющіе бронзу металлы? Зачѣмъ, вливая олово и цинкъ въ расплавленную мѣдь, сплавъ размѣшиваютъ деревяннымъ шестомъ? Что дѣлается съ бронзою, если ее слишкомъ долго держать въ расплавленномъ состояніи? Что станетъ со сплавомъ, если его охлаждать медленно? Чѣмъ отличается бронза отъ мѣди? Какой обработкѣ можетъ быть подвергнута бронза? Въ какой зависимости находятся свойства бронзы отъ ея состава? Какое вліяніе имѣетъ сырая атмосфера на бронзу? Какое вліяніе имѣетъ на бронзу воздухъ, содержащій сѣрнистый водородъ? Изъ чего состоитъ бронза для статуй? Изъ чего состоитъ медальная бронза и какое ея отличительное свойство? Сколько содержитъ олова и можетъ ли коваться бронза для подшипниковъ? Каковы свойства и составъ пушечнаго металла, сплава для большихъ колоколовъ, для маленькихъ колокольчиковъ, для китайскихъ тазовъ и зеркальнаго металла?

Изъ какихъ металловъ составляется новое золото? Какой цвѣтъ имѣетъ новое золото? Измѣняется ли этотъ сплавъ отъ дѣйствія воздуха и кислотъ? Пригоденъ ли онъ дляковки и отливки? Какіе предметы готовятся

изъ новаго золота? Какъ велики удѣльный вѣсъ и абсолютная твердость новаго золота?

Подъ какими именами извѣстенъ въ продажѣ сплавъ латуни съ никкелемъ?—Какая вижнѣйшая руда никкеля? Какъ добываютъ окись никкеля изъ руды? Какъ получить чистый никкель изъ окиси никкеля или изъ углекислой окиси никкеля? Свойства никкеля? Всѣ ли составныя части мельхиора сплавляютъ сразу? Какой цвѣтъ имѣетъ мельхиоръ. Каковы строенiе, тягучесть, абсолютная твердость и удѣльный вѣсъ мельхиора? Имѣютъ ли влiянiе на мельхиоръ воздухъ и жидкiя кислоты? Что такое китайское серебро, алфенидъ и альпака, обыкновенное новое серебро, легкоплавкое новое серебро, бѣлый нейзильберъ, высшiй сортъ нейзильбера?

Г Л А В А XII.

Оловянные и свинцовые сплавы.

52. Оловянныхъ сплавовъ такъ много и они такъ разнообразны по составу, свойствамъ и употребленiю, что весьма трудно представить полный обзоръ ихъ. Большое значенiе въ ремеслахъ имѣютъ сплавы олова со свинцомъ. Отъ прибавленiя свинца къ олову, послѣднее становится болѣе пригоднымъ для отливки, потому что лучше наполняетъ формы; но вмѣстѣ съ тѣмъ измѣняется его прекрасный бѣлый цвѣтъ, теряется блескъ, оно становится мягче и на воздухѣ покрывается темнымъ налетомъ окиси. Посуда, сдѣланная изъ сплава, содержащаго большое количество свинца, подвергается растворяющему дѣйствию кислотъ и негодна для приготовленiя въ ней пищи, потому что свинцовыя соединенiя вредно дѣйствуютъ на здоровье. Вслѣдствiе этого во многихъ государствахъ установлено закономъ количество свинца въ сплавѣ его съ оловомъ; такъ на-примѣръ: въ Австрiи законъ позволяетъ сплавлять 10 частей олова съ 1 частью свинца; въ Пруссiи—4 части олова съ 1 частью свинца; во Францiи сплавъ для приготовленiя посуды не можетъ содержать болѣе 18 процентовъ свинца.—Если сплавить 63 процента олова съ 37 процентами свинца, то получится однородный сплавъ, который отвердѣваетъ всею массою равномернo, тогда какъ при всѣхъ другихъ отношенiяхъ вѣсовыхъ количествъ свинца и олова, часть олова отвердѣваетъ скорѣе и образуетъ кристаллы или зерна, плавающiе въ жидкой массѣ, которая отвердѣваетъ позднѣе; такимъ образомъ нѣкоторое время сплавъ представляетъ кашеобразную массу.

Мастера оловянныхъ издѣлій судятъ о составѣ оловянно-свинцоваго сплава на глазъ, по виду поверхности сплава, если его расплавить въ желѣзной ложкѣ и вылить на плоскость въ тотъ самый ментъ, какъ только начинаютъ обнаруживаться первые признаки отвердѣванія: чистое олово, или очень мало содержащее свинца имѣетъ бѣлую, блестящую поверхность; сплавъ изъ одной части олова и $\frac{1}{4}$ части свинца представляетъ густую массу, покрытую игольчатыми кристаллами; если въ сплавѣ находится еще болѣе свинца, то на поверхности сплава являются блестящія пятна, которыя тѣмъ мельче, чѣмъ болѣе свинца въ сплавѣ.—Къ сплаву, содержащему много свинца, прибавляютъ иногда сурьмы, которая дѣлаетъ сплавъ болѣе твердымъ, но не менѣе тягучимъ.

Въ послѣднее время готовятъ множество разнообразныхъ сплавовъ олова съ сурьмой, къ которымъ еще иногда прибавляютъ мѣдь, свинецъ, цинкъ, висмутъ и никкель; эти сплавы тверже и плотнѣе свинцовыхъ, потому лучше полируются и цвѣтъ ихъ болѣе подходитъ къ бѣлому, блестящему цвѣту чистаго олова. Въ нижеслѣдующей табличкѣ ноименованы важнѣйшіе оловянные сплавы и указанъ составъ ихъ.

Для приготовления оловянныхъ брильянтовъ берутъ кусочки граненаго, шлифованнаго и полированнаго стекла и обмакиваютъ ихъ въ жидкій сплавъ, очищенный отъ окиси; сплавъ плотно пристаётъ къ стеклу и отвердѣваетъ на немъ; отдѣльные стеклышки спаиваютъ между собой. Такіе стеклышки сильно блестятъ, издали имѣютъ видъ настоящихъ брильянтовъ и потому употребляются для украшеній въ театрахъ.

Свинцовые сплавы часто употребляются въ технику, однако они не играютъ той важной роли, какъ мѣдные сплавы. Кромѣ сплавовъ олова со свинцомъ, о которыхъ уже было сказано, замѣтимъ только *типографскій сплавъ*, изъ котораго отливаются буквы и другіе предметы, необходимые для печатанія книгъ. Онъ состоитъ изъ свинца и сурьмы, при этомъ берутъ на одну часть сурьмы 4 или 5 частей свинца, а для мелкихъ литеръ типографскій сплавъ содержитъ отъ 25% до 30% сурьмы и кромѣ того иногда желѣзо-мѣдь въ количествѣ 5% и даже олово отъ 1% до 2%. Примѣсь сурьмы къ свинцу дѣлаетъ его тверже, свѣтлѣе и уменьшаетъ окисленіе.

УДѢЛЕН
(ШЫТ)

Названія сплавовъ.	Названія сплавляемыхъ металловъ.						
	Олово.	Свинецъ.	Сурьма.	Висмутъ.	Мѣдь.	Цинкъ.	Никкель.
Металль для органичныхъ трубъ	71,4 75	28,6 25	—	—	—	—	—
Оловянные брильянты .	60,4	39,6	—	—	—	—	—
Металль для бѣлыхъ колокольчиковъ или алжирскій металль	94,5 87,5	—	0,5 12,5	—	5	—	—
Британскій металль.	85,6 91	—	10,4 7	—	1 1,5	3	— 0,5
Металль для чайниковъ, ложекъ и вилокъ .	85,5	—	14,5	—	—	—	—
Металль для подшипниковъ.	71,4	—	7,2	—	21,4	—	—
Металль для колецъ локомотивныхъ поршней	81,25	—	12,5	—	6,25	—	—
Спельтеръ	80	20	—	—	—	—	—
Другой сортъ спельтера	90	—	7,2	1,4	1,4	—	—
Королевскій металль .	75	8,3	8,4	8,3	—	—	—
Металль для игрушекъ.	57,2	42,8	—	—	—	—	—
Металль для столовыхъ ложекъ.	48	48,5	3,5	—	—	—	—

Вопросы.

Какъ измѣняется олово отъ прибавленія къ нему свинца? Какой свинцовооловянный сплавъ наиболѣе однороденъ? Какъ опредѣляютъ мастера оловянныхъ издѣлій составъ сплава? Съ какими металлами кромѣ свинца сплавляется олово? Чѣмъ отличаются эти сплавы отъ свинцовыхъ, Какъ приготавливаются оловянные брильянты?

ГЛАВА XIII.

Серебряные и золотые сплавы.

53. Серебряные сплавы. Чистое серебро употребляется на издѣлія очень рѣдко, потому что оно слишкомъ дорого и такъ

мягко, что отъ употребленія скоро истирается. При серебрени и золоченіи огнемъ, золото и серебро соединяють со ртутью. Кромѣ амальгамъ существуютъ еще другіе серебряные и золотые сплавы. Серебро сплавляютъ почти исключительно съ мѣдью, потому что всѣ остальные металлы сильно уменьшаютъ ковкость серебра и измѣняютъ цвѣтъ его.

Для плавки серебра съ мѣдью употребляются тигли изъ графита или изъ трубочной глины; въ большихъ количествахъ, на примѣръ для монетъ, сплавъ готовится въ тигляхъ изъ ковкаго желѣза или изъ чугуна. Сплавъ, обращенный въ жидкое состояніе, долженъ быть тщательно размѣшанъ, потому что, въ противномъ случаѣ, большая часть серебра соберется на дно тигля, а верхніе слои сплава будутъ много бѣднѣе серебромъ. При самомъ тщательномъ размѣшиваніи трудно получить совершенно однородный сплавъ. Сплавъ, который до отливки былъ совершенно однороденъ, разлагается въ формахъ во время охлажденія, такъ что почти всегда различныя части одного куска сплава бывають различной пробы.

Количество чистаго серебра въ сплавѣ обозначаетъ проба, т. е. число, показывающее, сколько девяностошестыхъ долей сплава приходится на чистое серебро. Во Франціи, Бельгіи, отчасти въ Италіи и Германіи количество чистаго серебра въ сплавѣ выражаютъ въ тысячныхъ доляхъ вѣса сплава, такъ на примѣръ: серебро, котораго проба выражается числомъ 0,950, есть сплавъ, на тысячу вѣсовыхъ долей котораго приходится 950 такихъ же долей чистаго серебра. Количество серебра въ сплавѣ или, что то же, проба серебра опредѣляется различными способами: *по удѣльному вѣсу, пробнымъ камнемъ, капелляціей или трейбованіемъ и сырымъ путемъ.*

Испытуемый кусочекъ серебра трутъ о черный аспидный камень, называемый пробнымъ камнемъ; образовавшуюся бѣлую черточку сравнивають по цвѣту и блеску съ чертой, проведенной въ томъ же камнѣ полоской серебра, уже опредѣленной пробы.

Испытаніе серебра капелляціей или трейбованіемъ производится такъ: взвѣшенный кусочекъ испытуемаго сплава кладуть со свинцомъ на блюдце (капеля), сдѣланное изъ костяной золы, и плавятъ при доступѣ воздуха въ особой пробирной печи, отопляемой газомъ; мѣдь и свинецъ окисляются и всасываются въ пористыя стѣнки

капели, а на блюдцѣ остается капля чистаго серебра, которое снова взвѣшиваютъ; зная вѣсъ кусочка серебрянаго сплава и содержащагося въ немъ чистаго серебра, опредѣляютъ пробу сплава.

При испытаніи сырымъ путемъ взвѣшиваютъ кусочекъ испытуемаго сплава и растворяютъ его въ азотной кислотѣ; къ полученному раствору прибавляютъ насыщенный растворъ поваренной соли, отчего осаждается хлористое серебро въ видѣ бѣлой, пористой массы; по количеству поваренной соли, употребленной для осажденія изъ раствора всего чистаго серебра, судятъ о количествѣ послѣдняго.

Сплавъ серебра съ мѣдью при значительномъ содержаніи мѣди имѣетъ красноватый оттѣнокъ, который тѣмъ сильнѣе, чѣмъ болѣе въ сплавѣ находится мѣди. Серебряный сплавъ хорошо куется, вальцуется, вытягивается въ проволоку и для отливки пригоднѣе чистаго серебра, потому что лучше наполняетъ форму и не даетъ отдулинъ. Отъ частаго накаливанія и даже отъ вліянія воздуха мѣдь въ сплавѣ окисляется и образуетъ на поверхности черный слой, который легко смывается разбавленной сѣрной кислотой. Фонъ-Ремсдикъ въ Утрехтѣ доказалъ своими опытами съ королевской монетой, что окисленіе не ограничивается наружнымъ слоемъ, но что и внутри накаленного куска серебрянаго сплава образуется черная мѣдная окись, которую нельзя удалить сѣрной кислотой.

54. Золотые сплавы. Золото сплавляютъ съ серебромъ (бѣлый сплавъ) и съ мѣдью (красный сплавъ), или же съ тѣмъ и другимъ вмѣстѣ. Сплавка производится въ тигляхъ изъ графита или изъ трубочной глины, причемъ сплавъ тщательно размѣшиваютъ такъ какъ, въ противномъ случаѣ, вслѣдствіе своей тяжести золото осѣло бы на дно тигля.

Пробу золотаго сплава опредѣляютъ тѣми же способами, какъ и пробу серебрянаго сплава: на пробномъ камнѣ, трейбованіемъ и сырымъ путемъ. Послѣдніе два способа даютъ болѣе точные результаты. При трейбованіи золотой сплавъ плавятъ въ капелѣ вмѣстѣ съ серебромъ и свинцомъ: въ капелѣ остается смѣсь серебра съ золотомъ; изъ этой смѣси куютъ полоску и кипятятъ ее въ азотной кислотѣ, причемъ серебро растворяется, а чистое золото остается. При пробѣ сырымъ путемъ золотой сплавъ растворяется въ царской водкѣ, а изъ раствора осаждается чистое золото желѣзнымъ купоросомъ.

УДѢЛЪ
(ШЕЛТ)

Отъ примѣси серебра и особенно мѣди золото дѣлается тверже и легче плавится, но ковкость его уменьшается. Отъковки и вальцованія, при обыкновенной температурѣ, золотой сплавъ такъ твердѣетъ, что только въ раскаленномъ состояніи можно продолжать его обрабатывать.

Вопросы.

Отчего чистое серебро рѣдко употребляется для издѣлій? Отчего серебро сплавляютъ почти исключительно съ мѣдью? Что такое проба? Какъ выражаютъ количество чистаго серебра въ сплавѣ во Франціи и Бельгіи? Въ какихъ сосудахъ готовится сплавъ серебра съ мѣдью? Отчего нельзя получить совершенно однородный сплавъ? Какъ опредѣляется проба серебрянаго сплава при помощи пробнаго камня? Какъ опредѣляется проба серебра капелляціею? Какъ опредѣляютъ пробу серебрянаго сплава сырымъ путемъ? Какой цвѣтъ имѣетъ мѣдно-серебряный сплавъ? Для какихъ родовъ обработки пригоденъ серебряный сплавъ? Какое вліяніе на серебряный сплавъ имѣетъ частое накалываніе и атмосферный воздухъ?

Съ какими металлами сплавляютъ золото? Какимъ образомъ производится сплавка золота? Какими способами опредѣляютъ пробу золотаго сплава? Какъ опредѣляется проба золотаго сплава капелляціею? Какъ опредѣляютъ пробу золотаго сплава сырымъ путемъ? Какъ измѣняются свойства золота отъ примѣси къ нему серебра и мѣди? Какъ измѣняется золотой сплавъ отъковки и вальцованія въ холодномъ состояніи?

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ОТДѢЛЪ ВТОРОИ.

Грубая обработка металловъ.

55. Введеніе. Рѣдко металлическій предметъ сразу получаетъ тотъ видъ, въ какомъ мы его встрѣчаемъ въ продажѣ: статуя, самоваръ, подсвѣчникъ, колокольчикъ, игла и т. п. предметы, которые у насъ всегда на глазахъ, прошли черезъ многія рабочія руки, пока мало-по-малу стали годными къ употребленію и приняли красивый или даже изящный видъ. Для чего бы ни предназначался кусокъ металла, для приготовленія ли изящныхъ издѣлій, частей машинъ, посуды, игрушекъ—во всякомъ случаѣ онъ прежде всего долженъ подвергнуться одному изъ слѣдующихъ видовъ первоначальной, грубой обработки: отливкѣ, ковкѣ, вальцованію, волоченію и выдавливанію. Соотвѣтственно названымъ операціямъ можно подраздѣлить весь этотъ отдѣлъ на четыре главы. Дальнѣйшая обработка уже имѣетъ цѣлью придать окончательную форму предмету или отдѣлать и украсить полученный чернѣ предметъ.

Г Л А В А I.

Отливка металловъ.

56. Отливка металловъ отличается въ томъ, что металлъ плавятъ и въ расплавленномъ состояніи выливаютъ въ форму, т. е. въ пространство, ограниченное со всѣхъ или только съ нѣсколькихъ сторонъ такими поверхностями, чтобы отвердѣвшій въ немъ металлъ имѣлъ приблизительно или точно видъ того предмета, для приготовленія котораго онъ предназначался.

57. Металлъ, годный для отливки, долженъ удовлетворять слѣдующимъ условіямъ: а) *Онъ долженъ быть легкоплавокъ*, потому что, если температура плавленія металла слишкомъ высока, то

НБ⁵
УДУНТ
(ШБТ)

весьма затруднительно найти огнеупорное вещество для приготовления формы. б) *Расплавленный металл долженъ быть жидокъ, чтобъ онъ могъ легче проникнуть во всё, даже самые ничтожные изгибы формы. Условіе это особенно необходимо, если предметы очень мелки, или имѣютъ острые углы, или же покрыты мелкими украшеніями.* с) *По охлажденіи вылитый въ форму металлъ долженъ имѣть плотное, однородное строеніе безъ пузырей и ямокъ.* д) *Охлажденный металлъ долженъ, по возможности, совершенно напоминать форму.* Надо замѣтить, что обыкновенно объемъ предмета, полученнаго отливкою, нѣсколько менѣе, нежели форма, въ которой онъ былъ отлитъ, хотя бы жидкій металлъ тотчасъ по отливкѣ совершенно наполнял форму. Это явленіе называется *усадкой*. Замѣтимъ, что, во-первыхъ, въ моментъ перехода изъ жидкаго состоянія въ твердое большая часть металловъ уменьшается въ объемѣ; но нѣкоторые металлы, склонные къ кристаллизаціи, на-примѣръ: чугуны, цинкъ, оловянные и сурьмянные сплавы увеличиваются въ объемѣ подобно водѣ; во-вторыхъ, металлы, всё безъ исключенія, уже въ твердомъ состояніи, сжимаются отъ охлажденія. Изъ сказаннаго очевидно, что усадка бываетъ наименьшая у тѣхъ металловъ, которые расширяются въ моментъ отвердѣванія, а потому эти металлы особенно удобны для отливки. При отливкѣ металлическихъ издѣлій и именно при приготовленіи формы необходимо принимать въ расчетъ усадку металловъ, которая у разныхъ металловъ бываетъ различна. Линейная усадка, т. е. сокращеніе, претерпѣваемое линейною единицею, представлена въ слѣдующей таблицѣ.

Названія металловъ.	Усадка	Названія металловъ.	Усадка
Сѣрый чугунъ.	$\frac{1}{97}$	Пушечный металлъ	$\frac{1}{130}$
Латунь	$\frac{1}{64}$	Цинкъ	$\frac{1}{80}$
Колокольный металлъ	$\frac{1}{63}$	Свинець.	$\frac{1}{92}$
Бронза для статуй. .	$\frac{1}{120}$	Чистое олово .	$\frac{1}{147}$

е) *Металлъ или сплавъ, употребляемый для отливки, долженъ быть чистъ, т. е. безъ сору и постороннихъ примѣсей; во время самой отливки надо наблюдать, чтобы ни шлаки, ни зола, ни угли*

не попали какъ нибудь въ форму, потому что примѣсь всякаго посторонняго вещества портитъ внѣшній видъ металла, дѣлаетъ его пористымъ и неоднороднымъ.

58. Матерьяломъ для приготовленія формъ чаще всего служитъ смѣсь глины съ пескомъ или, такъ называемая, *формовочная земля*, которая бываетъ двухъ сортовъ: а) *Тошяя формовочная земля* состоитъ изъ 92% чистаго, равнаго, довольно мелкаго песку и 8% смѣси, состоящей изъ глины, извести, воды и окиси желѣза; такая формовочная земля недостаточно пластична, поэтому употребляется обыкновенно сырою, и если ее высушить, то она не держится, т. е. не сохраняетъ разъ приданную ей форму, а крошится; растительные и животные остатки должны быть тщательно удалены, потому что они портятъ формовочную землю. Тошяя формовочная земля употребляется главнымъ образомъ для приготовленія формъ при отливкѣ грубыхъ чугунныхъ издѣлій, не требующихъ дальнѣйшей обработки; влажность формы способствуетъ быстрому охлажденію металла и образуетъ на поверхности его корку изъ бѣлаго чугуна. б) *Жирная формовочная земля* весьма пластична, какъ жирная глина, состоитъ изъ чистаго, равнаго и самаго мелкаго песку (около 80%), глины (10%—20%) и нѣкотораго количества извести и желѣзной окиси. Песокъ долженъ быть такъ мелокъ, что если прижать его рукой, то на немъ отпечатаются всѣ тончайшія морщинки кожи. Форму, приготовленную изъ жирной формовочной земли, обыкновенно просушиваютъ передъ отливкой, причемъ сцѣпленіе частицъ не нарушается. Такую землю употребляютъ для формъ въ тѣхъ случаяхъ, когда имѣютъ основаніе опасаться, что пары, образующіеся при отливкѣ въ форму изъ тощей формовочной земли, причинятъ взрывъ, или когда необходимо, чтобы металлъ на поверхности отлитаго предмета имѣлъ свойственную ему мягкость, или же наконецъ когда отливаютъ предметы, имѣющіе мелкія украшенія или очень гладкія поверхности.

Кромѣ формовочной земли для приготовленія формъ употребляютъ еще глину съ небольшою примѣсью песку. Дѣлаютъ также чугуныя, желѣзныя, латунныя, свинцовыя, гипсовыя, аспидныя, наконецъ даже деревянныя и бумажныя формы.

59. Главныя условія, которымъ должны удовлетворять формы. Форма должна быть прочною настолько, чтобы выдерживать по крайней мѣрѣ одну отливку безъ поврежденія, иначе го-

воря, форма не должна ни расплавиться, ни сгорѣть отъ сильнаго жара, ни лопнуть, ни разломаться отъ давленія отливаемого металла. Чаще всего форма выдерживаетъ только одну отливку, и слѣдовательно для каждой отдѣльной отливки форма готовится вновь; но бываютъ и прочныя формы, которыя выдерживаютъ нѣсколько и даже множество отливокъ, таковы: формы для отливки свинцовыхъ пуль, оловянныхъ предметовъ, типографскаго шрифта и т. п. Такія формы состоятъ обыкновенно изъ двухъ или трехъ плотно примыкающихъ другъ къ другу частей, которыя различаются, чтобы можно было вынуть отлитый предметъ, и вновь складываются для слѣдующей отливки.

Форма должна быть сделана отчетливо во всѣхъ мельчайшихъ подробностяхъ, такъ какъ предметъ по выходѣ изъ формы долженъ имѣть по возможности совершенный видъ, чтобы не было нужды послѣ отливки обрабатывать его пилой или на токарномъ станкѣ, или, по крайней мѣрѣ, чтобы эта обработка была незначительна.

Важно тоже, *чтобы металл не быстро охладился въ формѣ;* для этого чаще всего дѣлаютъ форму изъ худаго проводника теплоты и нагрѣваютъ её передъ отливкою.

Металлъ не долженъ приставать къ формѣ; для этого стѣнки ея обсыпаютъ мелкимъ угольнымъ порошкомъ, сухой толченой глиной, сажей, крахмаломъ и т. п.

Необходимо, чтобы воздухъ, находящійся въ формѣ и тѣснимый вливаемымъ металломъ, имѣлъ выходъ; для этой цѣли въ формовочной землѣ прокалываются каналы, а самую землю стараются дѣлать по возможности рыхлою и пористою.

60. Формовочныя модели. Для приготовления формы необходимо имѣть модель того предмета, который желаютъ отлить. Модель должна по формѣ и величинѣ, по возможности, близко подходить къ отливаемому предмету. Моделированіе, т. е. приготовленіе моделей—дѣло очень важное и не легкое, потому что модельщикъ долженъ быть хорошо знакомъ вообще съ литейнымъ дѣломъ, чтобы обсудить, какъ приготовить модель, наиболѣе удобную для формовки. Почти при каждомъ литейномъ заводѣ есть модельная мастерская, въ которой находятся верстаки (218), строгальный (232) и токарный станокъ (85), сверлильная машина, точильный камень (94), клееварня, и почти всѣ столярные инструменты. Формовочныя мо-

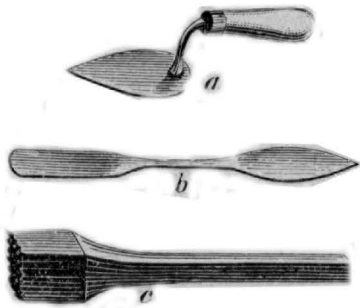
дели приготавливаются большею частью изъ дерева: ольхи, бука, орѣха, сосны, краснаго дерева. Если желаютъ имѣть нѣсколько предметовъ одинаковой формы (ядра, котлы и пр.), то дѣлаютъ весьма часто металлическія модели.

Модель должна легко выниматься изъ формовочной земли, не разрушая стѣнокъ формы; поэтому модель иногда разрѣзываютъ на 2 или нѣсколько частей, при чемъ стараются выбрать плоскости разрѣза такъ, чтобы каждая часть свободно вынималась, не портя формы. Для приготовленія такихъ разрѣзныхъ моделей сначала плотно прикладываютъ отдѣльные куски дерева, соотвѣтствующіе частямъ модели, другъ къ другу такъ, чтобы они соприкасались плоскостями разрѣзовъ и склеиваютъ ихъ вмѣстѣ, положивъ между ними листъ бумаги; затѣмъ вырѣзаютъ модель, какъ бы изъ цѣльнаго куска дерева, и наконецъ острымъ рѣзцомъ разнимаютъ куски. Чтобы части модели не сдвигались, одну изъ соприкасающихся поверхностей снабжаютъ деревянными или латунными штифтиками, а другую—углубленіями, въ которыя входятъ штифтики. Чтобы удобнѣе было вынимать модель, нѣкоторыя части ея слегка суживаютъ; къ этому средству прибѣгаютъ только въ самыхъ необходимыхъ случаяхъ. Чтобы модель легко вынималась изъ формы, не захвативъ нисколько земли, поверхность ея (модели) гладко обстрагиваютъ, отдѣлываютъ рашпилемъ (238), полируютъ и покрываютъ или лакомъ, или льнянымъ масломъ, или толченымъ графитомъ. Чтобы модель не коробилась, ее склеиваютъ обыкновенно изъ отдѣльныхъ кусковъ дерева, причемъ складываютъ куски такъ, чтобы волокна двухъ смежныхъ кусковъ были направлены въ противоположныя стороны, или такъ, чтобы волокна одного были направлены перпендикулярно волокнамъ другаго.

61. Пособія для приготовленія земляныхъ формъ. Для приготовленія *открытыхъ формъ* (т. е. ограниченныхъ не со всѣхъ сторонъ), употребляющихся при отливкѣ грубыхъ чугунныхъ предметовъ, модель зарываютъ въ тощую формовочную землю, плотно убитую въ полу литейной мастерской или просто вырѣзаютъ форму лопаточкою *a* (Рис. 9). Для приготовленія формъ нужны очень простыя пособія и орудія: *линейка* съ дѣленіями, нѣсколько *деревянныхъ пластинокъ*, *наугольникъ* съ отвѣсомъ, *остроконечные желѣзные прутья* для прокалыванія воздушныхъ каналовъ, *маленькіе мѣхи*, нѣсколько *гладилокъ* или *лопаточекъ* вида *a* для исправле-

нія поврежденных стѣнокъ формы, маленькая *гладилка* *b*, для приглаживанія и исправленія формы, и желѣзный или деревянный *стержень* *c*, чтобы убивать землю. Кромѣ того надо имѣть *угольный* или *коксовый порошокъ*, который

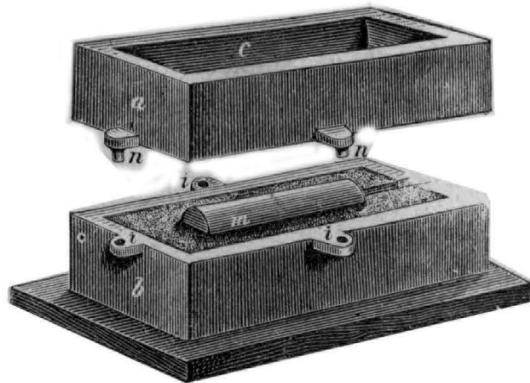
Рис. 9.



примѣшивается въ небольшомъ количествѣ къ формочной землѣ для увеличенія ея пористости, и которымъ посыпаются стѣнки формы для того, чтобы поверхность отливаемого предмета была чище и чтобы песокъ формочной земли не плавился и не приставалъ къ металлу.

Для приготовления *закрытыхъ формъ* кромѣ перечисленныхъ пособій нужны еще *опоки*. Опоками называются деревянные или чугуныя рамы, или ящики безъ дна и крышки, которые наполняются формочной землей. Рисунокъ 10 изображаетъ самую простую опоку, состоящую изъ двухъ рамъ *a* и *b*; ихъ внутреннія стѣнки *c* дѣлаются слегка вогнутыми, чтобы земля не высыпалась; въ большихъ опокахъ съ тою же цѣлью дѣлаются поперечныя пла-

Рис. 10.



ночки, которыя дѣлаютъ все внутреннее пространство опоки на клѣтки; на этихъ планочкахъ укрѣплены гвозди и крючья, удерживающіе землю отъ выпаденія изъ опоки. Если рамы *a* и *b* наложены другъ на друга, то шипы *n* верхней опоки войдутъ въ петли *i* нижней опоки. Чтобы приготовить форму въ опокахъ, ставятъ нижнюю опоку на доску, наполняютъ ее до верху плотно убитой формочной землей и вставляютъ въ землю модель, на примѣръ, цилиндра

УДѢЛЪ
(ШБТ)

т такъ, чтобы она была только до половины погружена въ землю; посыпавъ поверхность земли около модели пескомъ, накладываютъ верхнюю опоку, которую тоже плотно наполняютъ землей; снявъ осторожно верхнюю опоку и вынувъ модель, опоки снова соединяютъ и получаютъ форму цилиндрическаго стержня. *Литникъ* или каналъ для литья проводятъ или черезъ одну изъ короткихъ стѣнокъ опоки (при отливкѣ латуни), какъ это показано на рис. 10, или же въ землѣ верхней опоки (при отливкѣ чугуна). Иногда литникъ развѣтвляется на нѣсколько каналовъ, по которымъ металлъ направляется ко всѣмъ главнымъ точкамъ формы, чтобы ни одно мѣсто формы не осталось ненаполненнымъ. Иногда литникъ проводятъ внизъ подъ форму и металлъ, поднимаясь снизу въ форму, гонитъ изъ нея воздухъ и соръ, бывший въ ней. Металлъ отвердѣваетъ въ литникѣ и образуетъ стержень, который потомъ отбиваютъ. Если отлитый предметъ долженъ быть особенно плотенъ и имѣть гладкую поверхность (пушки, паровые цилиндры и т. п.), то отверстіе (истокъ) литника должно находиться особенно высоко, чтобы высокій столбъ жидкаго металла производилъ сильнѣйшее давленіе на массу, наполняющую форму. Для проведенія литника у закрытыхъ формъ, вставляютъ въ верхнюю опоку, при набивкѣ ея землю, деревянный или чугунный *коническій стержень* (Рис. 13), который вынимаютъ, наполнивъ опоку землей. Воздушные каналы протыкаются въ землѣ опоки *остроконечными проволоками*. Для отливки очень сложныхъ или очень большихъ предметовъ употребляютъ опоки, состоящія изъ трехъ и больше рамы, которыя имѣютъ иногда еще разрѣзы въ вертикальной плоскости, чтобы ихъ можно было разнимать въ стороны. У очень большихъ опокъ на внѣшней поверхности стѣнокъ верхней опоки есть шипы, на которыхъ опока можетъ вращаться, какъ на оси; такія опоки поднимаются съ помощью крана. При формовкѣ очень большихъ предметовъ нижняя часть формы готовится въ полу завода не по далеку отъ печи, а верхняя часть формы—въ опокѣ, на которую во время отливки кладутъ грузъ, чтобы она не поднялась отъ давленія металла, или же всю форму стягиваютъ желѣзными обручами.

62. Пособія при формовкѣ въ глинѣ. Для приготовленія глиняныхъ формъ въ тѣхъ случаяхъ, когда отлитый предметъ долженъ быть тѣломъ вращенія (оси, большіе чугунные котлы, колокола и т. п.), вмѣсто моделей употребляютъ шаблоны. *Шаблоны*

есть желѣзная или деревянная доска, на которой отчетливо вырѣзанъ профиль предмета. При изготовленіи формы шаблонъ приводится во вращательное движеніе, а глиняная масса неподвижна, или же обратно: шаблонъ неподвиженъ, а глина, изъ которой готовится форма, приводится во вращательное движеніе. Глиняныя формы должны быть передъ употребленіемъ тщательно просушены или обожжены. Глиняныя формы просушиваются въ особыхъ сушильняхъ вмѣстѣ съ формами изъ жирной формовочной земли и стержнями

63. Стержни употребляются какъ въ земляныхъ, такъ и въ глиняныхъ формахъ при отливкѣ полыхъ предметовъ (газовыхъ трубъ, колоколовъ, полыхъ ядеръ, паровыхъ цилиндровъ и т. п.), чтобы образовать внутри предмета пустое пространство. Стержни дѣлаются изъ жирной формовочной земли или изъ глины. Если стержень долженъ быть очень длиненъ и тонокъ, то, чтобы онъ не согнулся или не переломился отъ собственнаго вѣса, его готовятъ изъ чугунной трубки, которую обматываютъ сѣномъ или соломой и вымазываютъ сверху тощей глиной. При изготовленіи маленькихъ стержней вмѣсто чугунной трубки употребляютъ проволоку. Если стержень долженъ имѣть видъ цилиндра, то къ концамъ трубки прикрѣпляютъ шипы, на которыхъ вращаютъ стержень, обмазывая его глиной по шаблону. Передъ употребленіемъ стержень тщательно просушиваютъ или обжигаютъ.

64. Приготовленіе открытыхъ формъ. Приведемъ примѣры приготовленія открытыхъ формъ, служащихъ вообще для отливки грубыхъ предметовъ, которые могутъ быть съ одной стороны не особенно ровны и гладки, какъ напримѣръ: чугуныя плиты, рѣшетки, гири, наковальни, тяжелые молоты и т. п.

Форма для плиты съ небольшими отверстіями (напр., рѣшетка для колосника) готовится при помощи деревянной модели — такой же рѣшетки; стержни, составляющіе рѣшетку, имѣютъ видъ призмъ съ поперечнымъ сѣченіемъ въ видѣ трапеціи; а потому разстоянія между стержнями съ одной стороны рѣшетки больше, а съ другой меньше. Модель вставляютъ въ землю той стороной книзу, съ которой разстоянія между стержнями больше, плотно уколачиваютъ землю вокругъ модели, затѣмъ сгребаютъ сверху лишнюю землю, послѣ этого слегка смачиваютъ водою форму около модели и наконецъ осторожно вынимаютъ модель изъ формы за двѣ при-

винченныя къ ней рукояти, приче́мъ слегка ударяють по модели молоткомъ, чтобы она лучше отдѣлялась отъ формы. Сбоку около формы вырываютъ небольшую ямку, которую соединяють съ формой короткимъ каналомъ; въ ямку вливають металлъ, который течетъ по каналу въ форму.

Форма для плиты съ маленькими круглыми или четырехугольными отверстіями. Въ этомъ случаѣ деревянная модель представляетъ доску, но только безъ отверстій; въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ должны быть отверстія, модель снабжена небольшими шипами, четырехугольными или круглыми, смотря по тому, каковы должны быть отверстія плиты. Эти шипы образуютъ въ землѣ маленькія ямки, въ которыя вставляются стержни; жидкій металлъ наполняетъ форму, обтекая кругомъ стержней, на мѣстѣ которыхъ образуются отверстія. Если отверстія въ плитѣ очень узки, то стержни дѣлаются металлическіе, обмазанные глиною, такъ какъ глиняные не могли бы выдержать напора металла.

Форма для плиты съ однимъ большимъ прямоугольнымъ отверстіемъ (напр., рама). Въ этомъ случаѣ модель есть деревянная доска безъ всякаго отверстія. Вставивъ модель и убивъ около нея землю, осторожно вынимають модель изъ формы, въ которую уста-

Рис. 11.

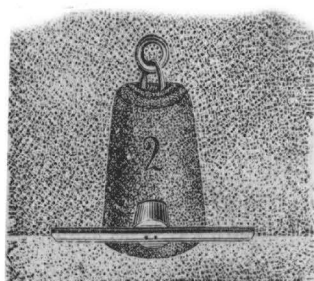
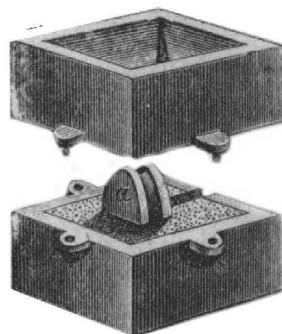


Рис. 12.



навливають 4 деревянные планочки такъ, чтобы заключенное между ними пространство соответствовало отверстію плиты; пространство это набиваютъ землей, которую плотно уколачивають, и затѣмъ вынимають планочки.

Форма для гири. (Рис. 11). Для формовки гири употребляется деревянная модель, имѣющая видъ гири, только безъ углубленія въ нижней части; а на томъ мѣстѣ, гдѣ должно быть у гири углу-

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

бленіе, модель имѣетъ рукоятку, за которую ее держать, вставляя въ землю и вынимая изъ земли. Въ дно формы, образовавшейся на мѣстѣ модели, погружаютъ желѣзное кольцо, чрезъ которое продѣта согнутая пластинка жести такъ чтобы концы ея высывались изъ дна формы. Чтобы сдѣлать углубленіе на нижней поверхности гири, употребляютъ стержень, который виситъ въ формѣ, прикрѣпленный къ бруску, лежащему поперекъ формы. Цифра, показывающая вѣсъ гири, находится на меньшемъ изъ основаній модели. Если же желаютъ отлить цифру на боковой поверхности модели, то вдавливаютъ сбоку въ форму особую цифровую модель.

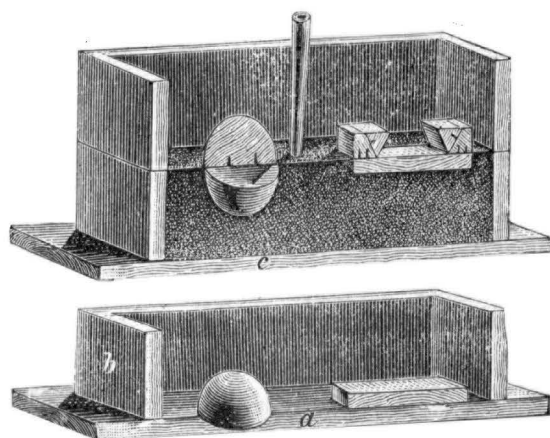
65. Формовка сплошныхъ предметовъ въ опокахъ. Покажемъ на примѣрѣ, какъ готовятъ форму въ томъ случаѣ, когда модель *цѣльная*. Предварительно замѣтимъ, что формовочная земля должна быть распределена съ одинаковою плотностію по всей опокѣ; поэтому нельзя вдавливать модель въ землю для образованія формы, а обыкновенно модель обсыпаютъ формовочной землею, которую сначала слегка прижимаютъ къ модели руками, а потомъ уже убиваютъ деревяннымъ стержнемъ.

Положимъ, требуется приготовить форму блока *a* (рис. 12) съ плоскими стѣнками. Сначала готовятъ, такъ называемую, *ложную опоку*, посредствомъ которой даютъ только надлежащее положеніе модели въ опокахъ, образующихъ форму; для этого берутъ одну изъ опокъ и набиваютъ ее какою нибудь землею, въ которую зарываютъ модель блока такъ, чтобы ось его была въ одной плоскости съ верхними краями опоки; сравниваютъ линейкой землю такъ, чтобы она не была выше краевъ опоки и посыпаютъ ее сухимъ пескомъ. Приготовивъ ложную опоку, накладываютъ другую половинку опоки и набиваютъ ее формовочной землею вровень съ краями этой опоки, прокалываютъ каналы для воздуха, перевертываютъ опоки такъ, чтобы нижняя стала верхней, а верхняя—нижней, разбираютъ ихъ и вытряхиваютъ землю изъ той опоки, въ которую первоначально была зарыта модель и снова начинаютъ набивать ее уже формовочною землею; когда модель покроется небольшимъ слоемъ земли, въ нее вставляютъ коническую палочку, служащую для образованія литника, и затѣмъ доканчиваютъ набивку опоки. Послѣ этого, проколовъ каналы для воздуха, вынимаютъ палочку для образованія литника, разбираютъ опоки, вынимаютъ модель при легкихъ ударахъ молотка, чтобы земля легче отставала отъ модели, и нако-

нецъ, подправивъ разрушившіяся части формы гладилками, посыпавъ поверхность формы угольнымъ порошкомъ, снова соединяютъ опоки и получаютъ такимъ образомъ форму блока.

Если же модель *разрѣзная*, то формовка производится немного проще. Укажемъ только на операциі, отличающія эту формовку отъ предыдущей. Чтобы отформовать, напримѣръ, шаръ или доску съ небольшими закрайнами (рис. 13), кладутъ сначала половинку модели на доску *a* въ пустую опоку *b* и набиваютъ опоку до верху землей, затѣмъ накрываютъ ее второй доской *c*, осторожно перевертываютъ опоку, заключенную между двумя досками, и, снявъ сверху доску *a*, накладываютъ остальные части модели на соответствующія мѣста; наконецъ пересыпаютъ формовочную землю сухимъ пескомъ, накладываютъ верхнюю опоку, наполняютъ ее землей и —

Рис. 13.

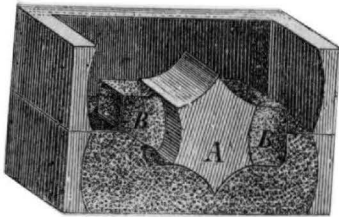


форма готова; остается только передъ отливкой осторожно разнять опоки, вынуть модель, исправить поврежденія въ формѣ и снова соединить опоки.

Кусочная формовка. Когда модель нельзя разрѣзать на части, вынимающіяся изъ формы безъ разрушенія ея стѣнокъ, тогда готовятъ изъ жирной формовочной земли или глины *куски*, которые свободно вынимаются изъ опоки. Опишемъ для примѣра формовку чугунаго столба съ продольными желобками (рис. 14а). Когда модель *A* вставлена въ нижнюю опоку, то въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ стѣнки формы могли бы разрушиться при выниманіи модели, вырѣзаютъ часть формовочной земли, и въ образовавшіяся пустыя мѣста

вкладывают куски *B* такъ, чтобы они примыкали къ модели; затѣмъ ихъ вынимаютъ, просушиваютъ и снова вкладываютъ на то же мѣсто; послѣ этого формуютъ верхнюю часть предмета въ верхней опоцѣ. Чтобы вынуть модель, разнимаютъ опоки и вынимаютъ сначала куски *B*, а потомъ и модель. Наконецъ кладутъ куски *B* на прежнее мѣсто и соединяютъ опоки. Такъ же формуютъ винты и т. п.

Рис. 14а.



Представляетъ интересъ случай формовки небольшого блока съ кольцеобразными впадинами въ боковыхъ стѣнкахъ. Модель блока (рис. 14b) состоитъ изъ двухъ симметричныхъ частей *a* и *b*, которыя могутъ быть вѣрно сложены при помощи шипа у половины модели *b* и соответствующей ему проушины въ другой полови-

нѣ *a*. Шпики на наружныхъ стѣнкахъ модели служатъ для образованія въ формѣ ямочекъ, въ которыя вставятся концы стержня для получения отверстія въ срединѣ блока. Формовка начинается съ того, что на столѣ, или доску кладутъ опоку *m* ушками внизъ и внутри

Рис. 14b.



ея посрединѣ помѣщаютъ половину *a* модели. Набиваютъ опоку формовочной землей и затѣмъ переворачиваютъ ее ушками вверхъ. Выбираютъ землю изъ горла блока, углаживаютъ ее и, посыпавъ пескомъ, накладываютъ половинку *b* модели.

Наполняютъ формовочной землей горло, около котораго образуется земляное кольцо *c*. Посыпавъ землю пескомъ, накладываютъ вторую опоку *n* и набиваютъ ее землею, причемъ вставляютъ палочку для образованія литника.

Проколовъ проволокой каналы для воздуха и вынувъ палочку для литника, переворачиваютъ опоки такъ, чтобы опока *m* была наверху. Прокалываютъ каналы для воздуха и снимаютъ опоку *m*, подправляютъ въ ней часть формы гладилками, посыпаютъ уголь-

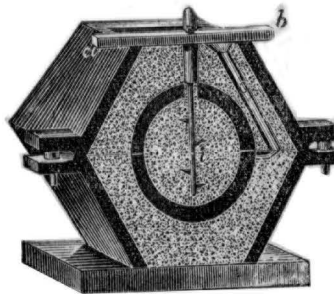
УДѢЛЪ
(ШЪТ)

нымъ порошкомъ. Послѣ этого вынимаютъ половину *a* модели, подправляютъ, если нужно, кольцо *e* и опять накладываютъ опоку *т*. Перевертываютъ осторожно обѣ опоки такъ, чтобы опока *n* была наверху. Снимаютъ опоку *n*, подправляютъ открывшуюся часть формы, посыпаютъ ее угольнымъ порошкомъ, затѣмъ вынимаютъ половину *b* модели, подправляютъ часть поверхности кольца, посыпаютъ ее угольнымъ порошкомъ. Наконецъ, вставляютъ стержень для образованія отверстія въ срединѣ блока, соединяютъ опоки и форма готова для отливки.

66. Формовка полыхъ предметовъ въ опокахъ. При формовкѣ полыхъ предметовъ, для образованія полостей, употребляются *стержни*. Чтобы стержень могъ прочно держаться какъ разъ на томъ мѣстѣ, гдѣ должна образоваться пустота, онъ имѣетъ одинъ или нѣсколько шиповъ, которыми онъ и прикрѣпляется. Если стержень такъ длиненъ, что можетъ погнуться отъ собственнаго вѣса, то онъ, кромѣ шиповъ, поддерживается особенными подпорками изъ того же металла, который предназначается для отливки; подпорки эти суть столбики, имѣющіе на концахъ пластинки, которыми они съ одной стороны упираются въ стѣнку формы, а съ другой — поддерживаютъ стержень. Чтобы окончательно выяснитъ назначеніе и установку стержней, разберемъ слѣдующіе примѣры формовки полыхъ предметовъ.

Формовка пустого чугуннаго пушечнаго ядра. (Рис. 15). Пустое ядро формуется въ двухъ опокахъ, причемъ моделью служитъ раз-

Рис. 15.

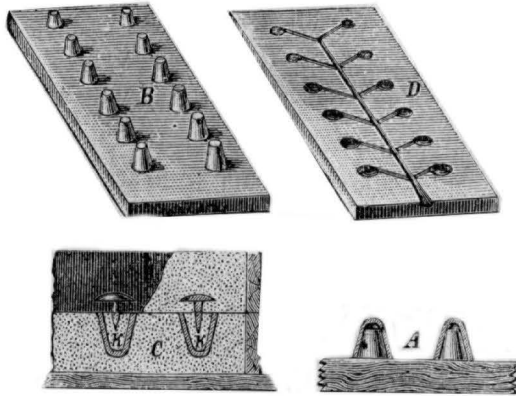


рѣзанный пополамъ сплошной шаръ бронзовый или деревянный. Сначала готовятъ форму точно такъ же, какъ обыкновенно формуютъ сплошные предметы съ разрѣзными моделями. Чтобы образовать внутри ядра пустоту, въ форму вставляютъ стержень, который состоитъ изъ шара, приготовленнаго въ бронзовой шарообраз-

ной формѣ изъ глины или жирной формовочной земли; шаръ этотъ насаженъ на металлическій стержень *i* и держится на немъ деревянными шпильками; тщательно просушенный стержень вставляютъ въ форму, прикрѣпивъ его къ желѣзной перекадинѣ *ab* у верхней опоки. По литнику с металлъ входитъ въ форму, какъ разъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ опоки сходятся. Когда металлъ въ формѣ отвердѣеть, то стержень разбиваютъ на мелкіе куски желѣзнымъ прутомъ и выбрасываютъ изъ ядра.

Формовка латунныхъ наперстковъ (рис. 16) интересна, какъ примѣръ приготовленія формъ для отливки многихъ экземпляровъ

Рис. 16.



заразъ. Моделью въ разсматриваемомъ случаѣ служитъ латунный колпачекъ, гладкій снаружи и внутри. Чтобы расположить модели правильно въ два ряда, употребляется доска *B*, на которой укрѣплены два ряда деревянныхъ конусиковъ; на каждый конусикъ насаживаютъ по колпачку (см. разрѣзъ *A*). На доску *B* ставятъ нижнюю опоку, плотно набиваютъ ее землей, накрываютъ второй доской, перевертываютъ, и затѣмъ снимаютъ сверху доску *B*, причемъ пустые колпачки остаются въ землѣ. Къ этому времени должны быть готовы стержни, которые заготавливаются на заводахъ обыкновенно мальчиками слѣдующимъ образомъ: такой же колпачекъ, какіе лежатъ въ опокѣ, туго набиваютъ жирной формовочной землей, въ которую вбиваютъ деревянные гвоздики съ широкой головкой. Вынувъ стержни *k* изъ колпачковъ, вставляютъ ихъ въ пустыя модели, лежащія въ нижней опокѣ *C*, накладываютъ сверху вторую опоку, наполняютъ ее землей и потомъ снимаютъ, причемъ вмѣстѣ съ

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

верхней опокой вынимаются и стержни *k*. Наконец дѣлаютъ литникъ (какъ показано на рис. 16 *D*) съ боковыми развѣтвленіями, вынимаютъ модели, исправляютъ поврежденія и соединяютъ опоки для просушки и отливки.

Формовка газовыхъ трубъ. Разсмотримъ простѣйшій способъ формовки довольно длинныхъ газовыхъ или водопроводныхъ трубъ. Моделью служитъ въ этомъ случаѣ чугунная, оловянная или латунная труба такого же вида, какъ и та, которую желаютъ отлить, но раздѣленная вдоль пополамъ. Внутрь модели кладутъ стержень, который готовятъ такимъ образомъ: въ модель вкладываютъ длинную тонкую чугунную палку, а кругомъ палки модель набиваютъ жирной формовочной землей. Стержень дѣлается длиннѣе трубы, чтобы оба конца его торчали изъ модели. Вынувъ и просушивъ стержень, его снова вставляютъ въ модель и формируютъ посредствомъ модели со стержнемъ въ двухъ опокахъ точно такъ же, какъ если бы это было одно сплошное тѣло. Наконецъ разнимаютъ опоки, вынимаютъ модель и, вложивъ стержень въ форму, вновь соединяютъ опоки для отливки.

67. Формовка въ глинь. Чтобы составить себѣ ясное понятіе о формовкѣ въ глинь, разсмотримъ, какъ самый типическій примѣръ работы этого рода, *формовку колокола* (Рис. 17). Форма для колокола устраивается обыкновенно въ ямѣ. На полу *A* ямы дѣлаютъ каменную кладку *B* изъ кирпичей, не связанныхъ известью, причемъ оставляютъ пустое пространство для перекрещивающихся воздушныхъ каналовъ *C*; кирпичная кладка имѣетъ приблизительно конусообразный видъ; внутри ея проходитъ цилиндрической каналъ *D*, въ которомъ укрѣпленъ чугунный брусъ *i*, поддерживающій перекладину *f*; эта перекладина въ свою очередь служитъ подпоркой для чугунной оси *n*, на которой вращается шаблонъ *K*, привинченный къ стержнямъ *m* и *o*, скрѣпленнымъ съ осью *n*. Каменную кладку *B* обмазываютъ слоемъ глины, затѣмъ привинчиваютъ къ стержнямъ *m* и *o* шаблонъ, на которомъ вырѣзанъ внутренній профиль колокола; этотъ профиль виденъ на наружной поверхности глинянаго слоя *s*; вращаясь съ осью *n*, шаблонъ снимаетъ лишнюю глину и сглаживаетъ поверхность глинянаго слоя, который вмѣстѣ съ каменной кладкой образуетъ *стержень*; чтобы просушить стержень разводятъ слабый огонь въ пространство *D*; высушенный стержень обмазываютъ смѣсью золы съ водой, чтобы

при помощи особой модели верхнюю часть колокола. Модель для ушка, на котором висит колоколь, дѣлаютъ изъ воска въ деревянной или гипсовой формѣ; модель ушка прикладываютъ къ рубашкѣ и со всѣхъ сторонъ окружаютъ глиною покрывки. При просушкѣ воскъ таетъ и оставляетъ пустое пространство, которое и образуетъ форму ушка. Просушивъ покрывку, ее стягиваютъ желѣзными обручами; къ этимъ обручамъ прикрѣпляютъ цѣпи, за которыя всю покрывку поднимаютъ при помощи крана. Снявъ покрывку разбираютъ на куски рубаху или модель и удаляютъ ее изъ формы. Наконецъ замазываютъ щели, опускаютъ покрывку на прежнее мѣсто—и форма готова для отливки.

68. Плавильные аппараты. Легкоплавкіе металлы плавятся въ желѣзныхъ ложкахъ, или же въ котелкахъ изъ чугуна или изъ ковкаго желѣза (плавленіе свинцовыхъ и оловянныхъ предметовъ, плавленіе серебра на монетныхъ дворахъ). Цинкъ, чугунъ, латунь, бронза и др. плавятся въ тигляхъ и въ плавильныхъ печахъ.

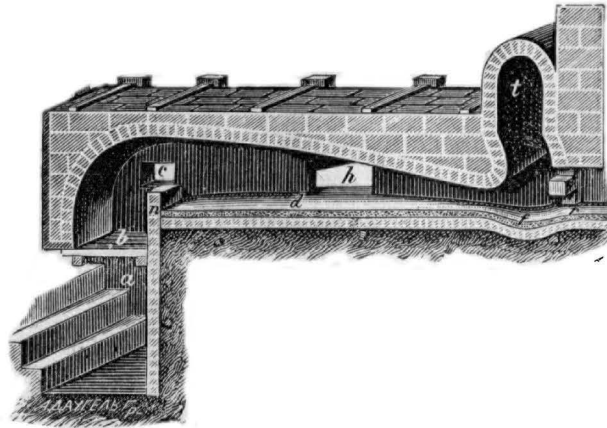
69. Тигли дѣлаются большею частью изъ пластичной, такъ называемой, трубочной глины, къ которой прибавляются мелкій кварцъ и истолченная въ порошокъ обожженная глина или истолченные тигли, бывшіе уже въ употребленіи; иногда къ глинѣ примѣшиваютъ молотаго графита, который составляетъ $\frac{1}{4}$ смѣси. Если тигли должны быть особенно огнеупорны, какъ, напримѣръ, тигли для переплавки литой стали, то къ глинѣ прибавляютъ въ настоящее время толченаго кокса; такіе тигли состоятъ изъ 1 части свѣжей трубочной глины, 1 части обожженной и истолченной трубочной глины (толченыхъ старыхъ тиглей) и 1 части просѣянаго толченаго кокса; эти составныя части смѣшиваются очень тщательно: сначала ихъ смѣшиваютъ сухими въ барабанъ, а потомъ мѣсятъ ихъ съ водою въ видѣ густой тѣстообразной массы. Обыкновенные тигли приготовляются руками, но тигли, служащіе для переплавки стали, прессуются винтовымъ прессомъ въ чугунныхъ, гладко отдѣланныхъ и вымазанныхъ масломъ формахъ.

Тигли съ содержащимся въ нихъ металломъ накаливаются въ тигельныхъ цилиндрическихъ печахъ съ сильною тягою въ трубѣ. Надъ рѣшеткою колосника устанавливается кружокъ, на который ставятъ одинъ или нѣсколько тиглей, смотря по величинѣ печи (рис. 8). Тигли окружаются раскаленнымъ древеснымъ углемъ или коксомъ, или же пламенемъ отъ каменнаго угля. Когда отверстие

печи закрыто глиняной заслонкой, то продукты горѣнія имѣютъ единственный выходъ въ трубу. Въ тигляхъ плавятся цинкъ, латунь, новое серебро, сталь, а иногда и небольшія количества чугуца (отливка чугунныхъ орнаментовъ) и бронзы.

70. Пламенная плавильная печь. Въ пламенной печи плавится чугунъ, когда онъ предназначается для отливки большихъ, тяжелыхъ предметовъ (пушекъ), и бронза для статуй и колоколовъ.

Рис. 18.

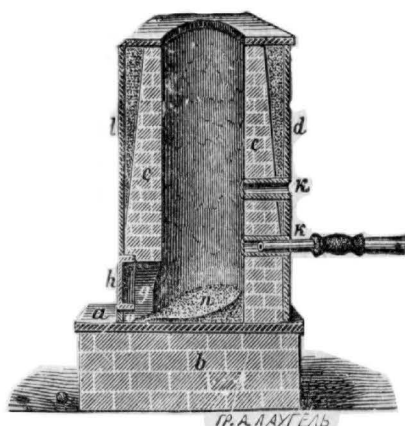


Пламенные печи иногда бывають такъ велики, что въ нихъ можно расплавить отъ 5000 до 7500 килограммовъ металла. Пламенная печь для переплавки чугуна изображена на рисункѣ 18; *a* — есть помѣщеніе для золы, *b* колосникъ, *c* отверстіе, черезъ которое въ печь подкладываютъ топливо: каменный уголь или дрова; пламя, поднимающееся съ колосника, перейдя черезъ низенькую стѣнку *n*, проходитъ надъ горномъ *d* и уходитъ въ высокую трубу. Черезъ отверстіе *h* кладется въ печь подлежащій переплавкѣ чугунъ. Горнъ *d*, на которомъ лежитъ плавящійся чугунъ, имѣетъ покатость къ той сторонѣ, гдѣ находится выпускное отверстіе *r*, расплавленный чугунъ собирается въ углубленіе *f*, находящееся близъ выпускнаго отверстія. Въ пространствѣ *t* находится заслонка для регулированія тяги.

71. Шахтная печь или вагранка. Эти печи служатъ спеціально для переплавки чугуна, для какой бы отливки онъ ни предназначался. Шахтная печь (Рис. 19) находится на всякомъ чугунно-литейномъ заводѣ; она стоитъ на чугунной плитѣ *a*, которая въ свою очередь лежитъ на фундаментѣ *b*, высотой отъ 4 до 8 дм;

внутренность ея имѣть почти цилиндрическую форму, выложена огнеупорными кирпичами *c* и окружена чугуннымъ цилиндромъ *d*; *подъ n* печи покрытъ слоемъ плотно-убитаго песку съ глиной и представляетъ поверхность, покатую къ отверстию *o* для выпуска металла; на той же сторонѣ, гдѣ металлъ выпускается изъ печи, находится широкое отверстіе *g*, черезъ которое въ случаѣ надобности входятъ въ печь, чтобы исправить поврежденія; во время плавленія отверстіе *g* закрывается дверью *h*, состоящей изъ каменной плиты въ желѣзной рамѣ; на другой сторонѣ печи, въ стѣнѣ ея устроены конусообразныя фурмяныя отверстія *k*, въ которыя

Рис. 19.



вставляются трубки воздуховныхъ аппаратовъ; фурмяныхъ отверстій въ печи бываетъ отъ 2 до 5, причемъ они бываютъ расположены или вдоль печи, одно надъ другимъ, какъ это показано на рисункѣ, или же всѣ въ рядъ по окружности поперечнаго сѣченія печи: въ первомъ случаѣ при началѣ переплавки открываютъ нижнее отверстіе, а всѣ остальные закрываютъ глиняными затычками; когда же печь наполнится расплавленнымъ металломъ до нижняго отверстія, то его закрываютъ, а воздуховную трубку вставляютъ въ слѣдующее, находящееся выше и т. д. до самаго верхняго отверстія; если же требуется очень высокая температура и слѣдовательно сильное дутье, то воздуховныя отверстія располагаютъ въ горизонтальной плоскости и вдуваютъ воздухъ черезъ всѣ отверстія сразу. Воздухъ вдувается въ печь или обыкновенными мѣхами, или большими, цилиндрическими воздуховными машинами. Въ послѣднее время стали употреблять центробѣжныя воздуховки

(вентиляторы), которые производят постоянное движение воздуха. Горючим матерьяломъ служитъ коксъ. Когда огонь въ печи хорошенько разгорится, то въ печь бросаютъ черезъ каждыя 10 минутъ то слой сѣраго чугуна, то слой кокса, подобно тому какъ наполняютъ доменную печь (3). Размѣры шахтныхъ печей бываютъ различны; прежде рѣдко встрѣчались шахтныя печи болѣе 2 метровъ въ вышину и 6 дм. въ ширину; теперь же встрѣчаются печи въ 6 метровъ высоту и въ 1 метръ шириною. Расплавивъ достаточное количество чугуна, открываютъ желѣзнымъ стержнемъ отверстие *o*, которое было закрыто глиняной пробкой, и выпускаютъ металлъ: для отливки небольшого предмета—въ желѣзную ложку, покрытую внутри слоемъ глины; а для отливки большого предмета—въ большей чугунный котель, въ которомъ уже переносятъ металлъ къ формѣ. Замѣтимъ, что сосуды, въ которыхъ переносится чугунъ, должны быть передъ наполненіемъ нагрѣты, чтобы вылитый въ нихъ чугунъ не остылъ; для нагрѣванія обыкновенно кладутъ въ эти сосуды горящій древесный уголь. Металлъ переносится къ формѣ или рабочими, если котель не очень великъ, или же краномъ. Опорожнивъ печь, снова затыкаютъ отверстие *o* глиняной пробкой и продолжаютъ переплавку. Для переплавки 100 кг. чугуна расходуется отъ 10 до 50 кг. кокса и теряется около 14% металла, такъ что изъ 100 кг. штыкового чугуна получается только 86 кг. въ отлитыхъ предметахъ.

Въ пламенной печи чугунъ, подъ вліяніемъ проходящаго надъ нимъ воздуха, теряетъ часть углерода и приближается къ ковкому желѣзу; въ шахтной же печи происходитъ обратное: чугунъ соединяется съ углеродомъ кокса; потому въ этомъ случаѣ полезно бываетъ иногда прибавлять къ чугуну куски ковкаго желѣза.

Вопросы.

Въ чемъ заключается отливка металловъ? Отчего отливаемые металлы должны быть легкоплавки? Отчего необходимо, чтобы расплавленный для отливки металлъ былъ жидокъ? Что такое усадка металла и отъ какихъ причинъ она зависитъ? Какіе металлы хорошо наполняютъ форму? Что такое тощая формовочная земля и когда она употребляется для формовки? Что такое жирная формовочная земля и когда она употребляется для формовки? Кромѣ земляныхъ какія еще бываютъ формы? Какъ долго служить одна и та же форма? Какова должна быть форма, чтобы отлитый предметъ почти

не нуждался въ отдѣлкѣ? Отчего форму дѣлають чаще всего изъ худаго проводника теплоты и зачѣмъ иногда нагрѣвають форму передъ отливкой? Что дѣлають, чтобы металлъ не приставалъ къ формѣ? Для чего служатъ воздушные каналы? Что такое модели и изъ чего они приготовляются? Для чего дѣлають часто модель разрѣзною и какъ ее готовятъ? Какъ устраняють сдвиганіе частей модели? Какова должна быть поверхность модели? Какъ поступаютъ, чтобы модель не скоробилась и не согнулась? Какія пособія и орудія необходимы для приготовленія открытыхъ земляныхъ формъ? Какія пособія необходимы для приготовленія закрытыхъ земляныхъ формъ? Опишите устройство и употребленіе опокъ. Какъ дѣлають литники? Какія опоки употребляются при отливкѣ очень большихъ и сложныхъ предметовъ? Какъ поднимается верхняя опока, если она очень велика? Какія пособія употребляются при формовкѣ въ глинѣ. Что такое шаблонъ? Какъ его употребляютъ? Гдѣ просушиваютъ глиняныя формы? Для чего употребляются стержни? Изъ чего и какъ ихъ готовятъ.

Въ какихъ случаяхъ дѣлаются открытыя формы? Какъ формируется плита съ небольшими отверстіями? Какая модель употребляется для формовки плиты съ маленькими отверстіями? Какая модель употребляется для формовки плиты съ однимъ большимъ прямоугольнымъ отверстіемъ? Какъ формируется блокъ въ двухъ опокахъ при помощи цѣльной модели? Какъ формируются сплошные предметы (напр. шаръ) при помощи разрѣзной модели? Въ чемъ состоитъ кусочная формовка? Какъ укрѣпляются стержни при формовкѣ полыхъ предметовъ? Какъ формируется пустое чугунное ядро? Какая модель употребляется при формовкѣ латуныхъ шаперстковъ? Какъ готовятъ формы шаперстковъ? Какъ дѣлають стержни? Что служитъ моделью при формовкѣ газовой трубы? Какъ готовятъ стержень и какъ формируютъ газовую трубу?

Какъ готовятъ стержень для формовки колокола? Для чего служатъ перекрещивающіеся каналы въ низу каменной кладки стержня и цилиндрической каналъ внутри ея? На что упирается ось шаблона? Какъ укрѣпляется шаблонъ? Сколько шаблоновъ нужно имѣть для формовки колокола? Какъ предотвращають сдѣвленіе между моделью и стержнемъ—и между моделью и крышкой? Какъ формируютъ буквы и украшенія на колоколѣ? Какъ формируютъ верхнюю часть колокола и ушко колокола? Какъ поднимають крышку и удаляютъ модель?

Въ какихъ сосудахъ плавятъ самые легкоплавкіе металлы? Въ чемъ плавится цинкъ, чугунъ, латунь, бронза и др.? Изъ чего дѣлаются обыкновенныя тигли? Изъ чего и какъ готовятъ тигли для переплавки литой стали? Опишите тигельную печь? Какіе металлы плавятся въ пламенной печи? Какое специальное назначеніе шахтенныхъ печей? Какъ устроена вагранка? Какъ расположены фурманья отверстія въ вагранкѣ? Какое топливо употребляется при переплавкѣ въ вагранкахъ и какъ наполняютъ ихъ металломъ и топливомъ? Въ какіе сосуды выпускають расплавленный металлъ? Въ чемъ переносятъ металлъ къ формамъ? Какая разница между

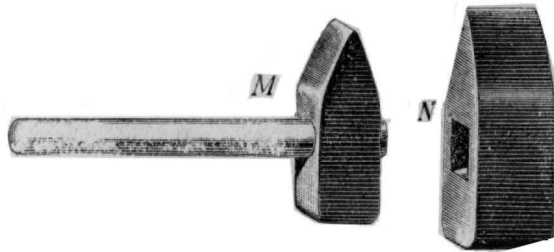
чугуномъ, переплавленнымъ въ шахтенной печи и чугуномъ, переплавленнымъ въ пламенной печи?

ГЛАВА II.

Ковка.

72. Ковка и необходимыя для нея орудія и пособія. Подъ именемъковки разумѣютъ измѣненіе формы тягучаго металла подъ ударами молота, который составляетъ одно изъ самыхъ необходимыхъ орудій дляковки. Обрабатываемый молотомъ металлъ кладется обыкновенно на подставку, которая называется *наковальной*. Кромѣ молота и наковальни кузнецу необходимы еще нѣкоторые мелкіе инструменты (гладилка, бородокъ, гвоздильня, оправка и проч.), и наконецъ, если металлъ обладаетъ ковкостью только въ горячемъ состояніи, необходимъ *кузнечный горнъ* для нагрѣванія металла. Замѣтимъ, что техники чаще всего разумѣютъ подъ именемъковки только обработку молотомъ раскаленного металла.

Рис. 20.



73. Кузнечные молоты (Рис. 20) Средняя часть ручнаго молота дѣлается большею частію изъ ковкаго желѣза, а концы молота навариваются сталью. Очень маленькіе молоты дѣлаются цѣликомъ изъ стали, а очень большіе—изъ чугуна. Одинъ конецъ ручнаго молота бываетъ или совершенно плоскій или съ легкою выпуклостію, а другой—клинообразный. Для насадки молота на деревянную рукоять въ средней его части дѣлается четырехугольное или круглое отверстіе, называемое *глазкомъ*. Широкимъ концомъ молота отковываніе производится тогда, когда желаютъ, чтобы металлъ раздавался одинаково во всѣ стороны; а если хотять вытянуть металлъ по одному направленію, то употребляютъ въ дѣло клинообразный

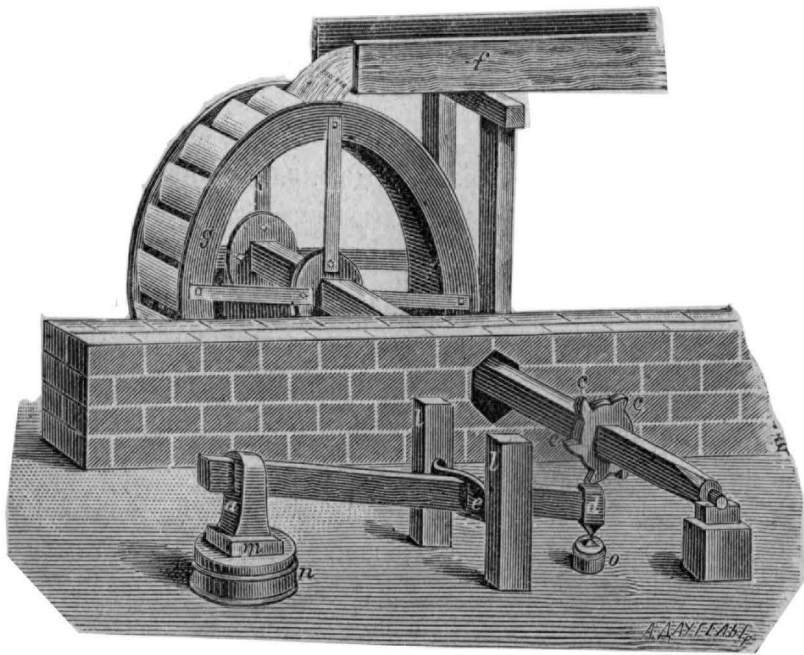
конец молота. Самые маленькіе кузнечные молоты, так называемые *ручники*, которыми можно работать одной рукой, вѣсятъ отъ $\frac{1}{2}$ кг. до 2 кг. (Рис. 20. М.), большіе же ручные молоты (*кувалды*) (Рис. 20. N.), которые приводятъ въ движеніе во время работы только двумя руками, вѣсятъ отъ 3 кг. до 8 кг. Ребро клинообразнаго конца кувалды направлено параллельно рукояткѣ (Рис. 20 N.), а у ручника перпендикулярно къ рукояткѣ (Рис. 20 М.), Въ большихъ кузницахъ употребляются молоты отъ 40 до 100 кг., а на желѣзныхъ и сталелитейныхъ заводахъ бываютъ молоты отъ 500 до 5000 килограммовъ; самый тяжелый молотъ въ 50000 кг. находится на знаменитомъ сталелитейномъ заводѣ Круппа въ Эссенѣ. Эти тяжелые молоты не имѣютъ клинообразнаго конца. Ручники или ручные молоты приводятъ въ движеніе мускульною силою кузнеца, большіе же молоты—паромъ, водою, или какимъ нибудь другимъ двигателемъ; эти двигатели большею частію только поднимаютъ молотъ, а опускается онъ по своей собственной тяжести. Для отковки фасоннаго желѣза, напр., для отковки болтовъ, гвоздей и т. п., употребляются иногда ковальныя машины, у которыхъ молоты поднимаются стальной пружиной, а опускаются ногой. Большіе молоты приводятъ въ движеніе различными механизмами, къ описанію которыхъ теперь переходимъ.

Кулачный валъ, приводимый въ движеніе водою или паромъ, давить посредствомъ кулаковъ на рукоять молота. Рукоять молота обыкновенно укрѣплена въ кольцо или хомуткѣ съ шипами по бокамъ и можетъ на этихъ шипахъ вращаться въ вертикальной плоскости. Смотря по тому, на какую часть рукояти давятъ кулаки вращающейся оси, молоты раздѣляются на хвостовые, лобовые и среднебойные.

На рис. 21 изображенъ большой *хвостовой молотъ*, служащій для отковки желѣзныхъ или мѣдныхъ предметовъ и приводящійся въ движеніе водою, которая льется по желобу *f* на лопатки колеса *g*, вслѣдствіе чего оно вращается по направленію обратному направленію движенія часовой стрѣлки. Съ осью водянаго колеса скрѣплены кулаки *e*, которые давятъ на конецъ (хвостъ) *d* рукояти молота и такимъ образомъ поднимаютъ самый молотъ (головку) *a*, насаженный на другой конецъ рукоятки, которая вслѣдствіе давленія кулаковъ вращается на цапфахъ хомутка *e*, лежащихъ въ углубленіяхъ столбовъ *l*. Рукоять молота дѣлается изъ буковаго

дерева или изъ толстаго листоваго желѣза. Наковальня *m* укрѣплена на деревянномъ стулѣ *n*, т. е. на толстомъ бревнѣ отъ 2 до 3 метровъ длиною, которое врыто въ землю и упирается тамъ на прочный фундаментъ каменный или деревянный изъ забитыхъ въ землю свай. Кулаки *e* нажимаютъ на конецъ *d* рукояти молота, причемъ этотъ конецъ опускается, а противоположный — поднимается на высоту отъ 4 до 7 дециметровъ; когда же кулакъ *e* соскользнетъ

Рис. 21.

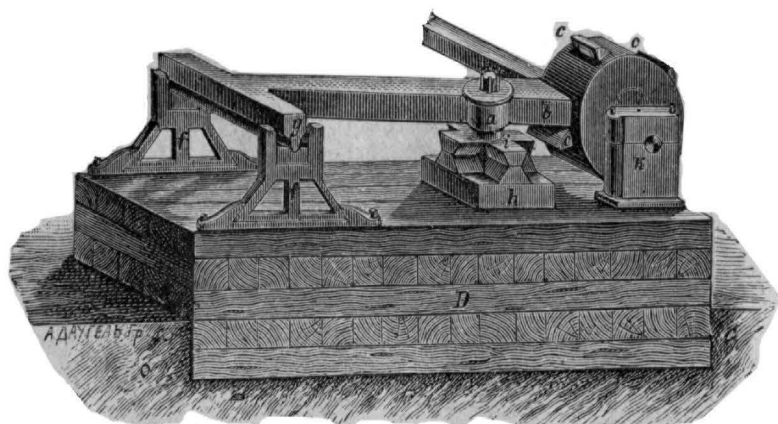


съ рукояти, то молотъ падаетъ и ударяетъ по металлу, положенному на наковальню. Для того, чтобы молотъ производилъ частые удары, отъ 100 до 500 въ минуту, подъ концомъ *d* рукояти помещаютъ кусокъ стали на прочно укрѣпленной деревянной подставкѣ *o*; ударившись о сталь, конецъ рукояти быстро отскакиваетъ вверхъ, и такимъ образомъ поспѣваетъ подъ кулакъ быстро вращающагося вала.

Лобовой молотъ (Рис. 22) служитъ для отковыванія толстыхъ металлическихъ глыбъ, вынимаемыхъ изъ пудлинговыхъ печей. Ось вращенія *g* чугунной рукояти молота проходитъ черезъ одинъ конецъ рукояти; на противоположномъ концѣ ея находится головка *a* молота, которая или отливается изъ чугуна вмѣстѣ съ рукоятью,

или же прикрѣпляется къ ней желѣзными клиньями. Передній, выдающійся отъ головки конецъ *b* молота поднимается кулаками *c*, скрѣпленными съ валомъ, приводимымъ въ движеніе водою или паромъ. Опорою молоту служить фундаментъ *D*, сложенный, изъ каменныхъ плитъ и устланный нѣсколькими рядами деревянныхъ брусевъ, расположенныхъ крестъ на крестъ. Эта деревянная настилка сообщаетъ всей машинѣ необходимую упругость и служитъ опорой станицѣ *f*, на которой покоится ось *g*, подставкѣ *h*, наковальнѣ *i* и подшипникамъ *k*, въ которыхъ лежатъ шипы кулачнаго вала.

Рис. 22.

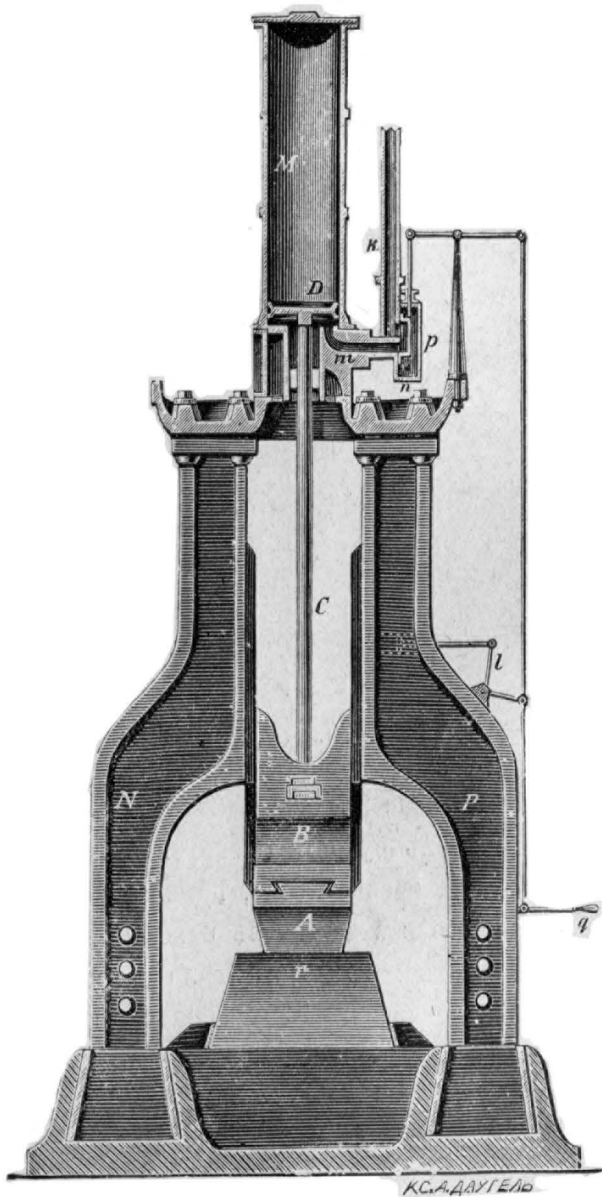


Среднебойный молотъ во многомъ сходенъ съ предыдущими и отличается отъ нихъ главнымъ образомъ тѣмъ, что у него кулаки поднимаютъ среднюю часть рукояти (шейку), около головки молота. Такое устройство молота очень удобно, потому что позволяетъ подходить къ наковальнѣ со всѣхъ сторонъ и поворачивать отковываемый металлъ какъ угодно. Кулачный валъ находится или параллельно рукояти молота, рядомъ съ нею и слѣдовательно кулаки поднимаютъ молотъ сбоку, или же — подъ рукоятью и перпендикулярно къ ней.

d) *Молота, скрѣпленные со стержнемъ поршня пароваго цилиндра* или, такъ называемые, *паровые молота* въ настоящее время употребляются почти на всѣхъ металлическихъ заводахъ. На рисункѣ 23 представленъ молотъ, приводимый въ движеніе паровою машиною простаго дѣйствія. Стальная или чугунная головка *A* молота соединена съ чугунной бабой *B*, которая посредствомъ клинѣвъ

прикрѣплена къ стержню *C* пароваго поршня *D*, движущагося въ цилиндрѣ *M*, который поддерживается чугунными столбами *N* и *P*. Паръ входитъ черезъ отверстие *n* въ паровую коробку *p* и распре-

Рис. 23.



дѣляется помощью простаго золотника рабочимъ, который приводитъ въ движеніе рукоятку *q*. Если нажать внизъ на рукоятку, то золотникъ поднимется, и паръ изъ паровой коробки пойдетъ по трубкѣ

УНИВЕРСИТЕТЪ
(ШКОЛА)

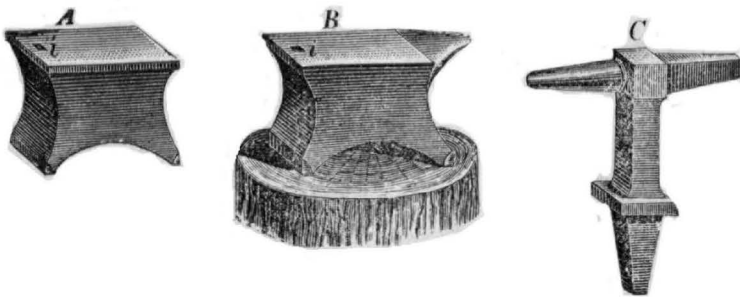
m подь поршень, который будет подниматься оть давлєнія пара; а если золотникъ, поднимая рукоять *q*, передвинуть въ положеніе, указанное на чертежѣ, то парь по трубкамъ *m* и *k* выйдетъ изъ цилиндра, и молотъ упадетъ на наковальню *r*. Посредствомъ ломанаго рычага *l* можно вдвинуть желѣзный клинь, который мгновенно остановитъ падающій молотъ.

с) Для поднятія молота могутъ служить также два блока, *вращающіеся въ разныя стороны*. Въ желобкахъ блоковъ помѣщается желѣзный стержень, къ концу котораго прирѣпленъ молотъ. Блоки, вращаясь въ разныя стороны, тянутъ стержень трєніємъ наверхъ и, поднявъ молотъ на требуемую высоту, раздвигаются и освобождаютъ стержень, который вмѣстѣ съ молотомъ падаетъ на наковальню.

д) Наконецъ молотъ можно приводить въ движеніе *ногою*. Для этого молотъ укрѣпляютъ на концѣ ремня или каната и помѣщаютъ между двумя столбами, которые направляютъ его движеніе вертикально. Канатъ перекидываютъ черезъ блокъ и привязываютъ на другомъ концѣ его стремя, при помощи котораго рабочей ногой поднимаетъ молотъ.

74. Накowальни и мелкіе кузнечные инструменты. Очень большія наковальни (напр. наковальня у пароваго молота) дѣлаются

Рис. 24.

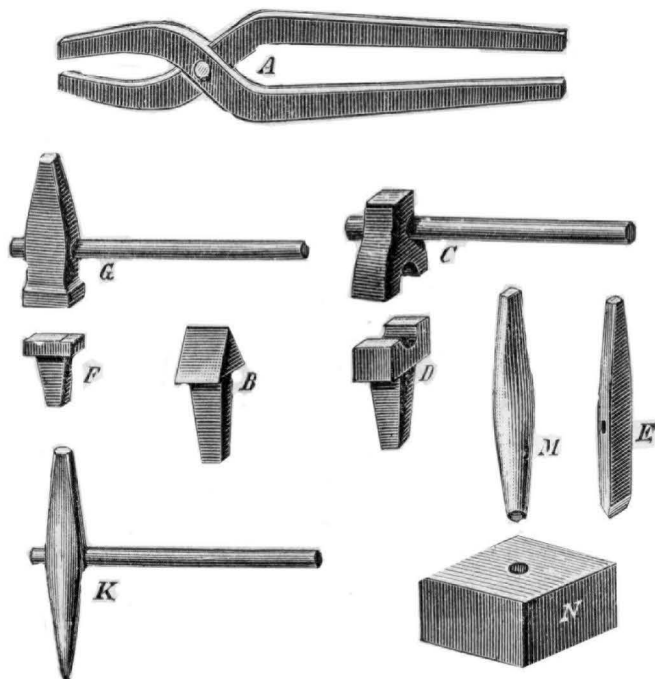


изъ чугуна и укрѣпляются въ тяжелой чугунной станинѣ. Средней величины и маленькія наковальни дѣлаются изъ ковкаго желѣза, а къ верхней плоской поверхности ихъ привариваютъ толстую стальную плиту, которую шлифуютъ и закаливаютъ. Обыкновенныя наковальни вѣсятъ отъ 30 до 300 килограммовъ. Рисунокъ 24 изображаетъ обыкновенную нѣмецкую наковальню *A* и англійскую наковальню *B*, у которой съ одной стороны есть рогъ, служащій для сгибанія на

немъ желѣзныхъ полосъ, колець, звеньевъ цѣпи и т. п. У одного конца наковальни обыкновенно бываетъ отверстіе *i*, въ которое вставляютъ различные кузнечные инструменты: рѣзакъ, подбойку и др. Двурогая наковальня *C* специально служитъ для изгибанія металла въ разныя стороны. Наковальня устанавливается на дубовомъ чурбанѣ длиною отъ 1,5 до 2 метровъ, который называется *стуломъ*. Этотъ стулъ зарывается въ землю такъ, чтобы поверхность его возвышалась на 5 дециметровъ надъ землею. Если нѣтъ такого чурбана, то стулъ устраивается иначе: изъ еловыхъ досокъ сколачиваютъ бездонную бочку, которую вставляютъ вертикально въ землю и наполняютъ крупнымъ пескомъ, а сверху накладываютъ толстый деревянный чурбанъ, къ которому прикрѣпляютъ наковальню. Кромѣ молота и наковальни дляковки необходимы еще слѣдующія орудія:

Клещи А (Рис. 25) различной формы и величины, которыми кузнецъ держитъ раскаленный металлъ.

Рис. 25.



Рѣзакъ В, который вставляется въ отверстіе *i* наковальни и острое ребро котораго служитъ для того, чтобы отрѣзывать куски отъ раскаленныхъ полосъ или чтобы прорѣзывать щели.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

Полукруглая гладилка С съ длинной деревянной рукоятью и къ ней *полукруглая же подбойка D*, которая вставляется въ отверстие *i* наковальни, употребляются вмѣстѣ для отковыванія круглыхъ полосъ.

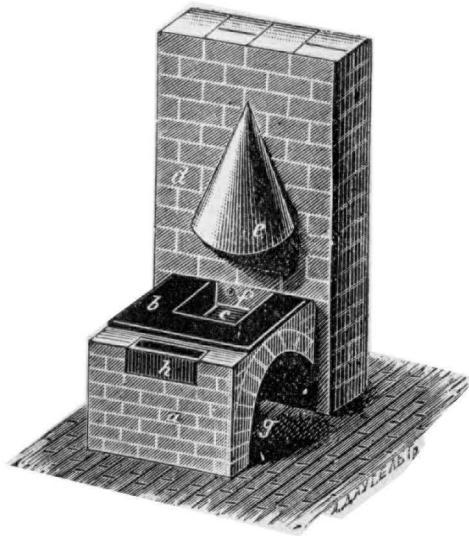
Плоская гладилка G съ плоской подбойкой *F* служатъ для отковыванія плоскихъ поверхностей. Подбойка *F* почти всегда замѣняется наковальней.

Зубило E служитъ для отрѣзыванія кусковъ желѣза и насаживается на длинную рукоять.

Бородокъ K круглый или пирамидальный служитъ для пробиванія дыръ. Наконецъ въ каждой кузницѣ должны быть тиски, подпилки и пр.

75. Кузнечный горнъ. Для нагрѣванія металла, какъ на большихъ заводахъ, такъ и въ маленькихъ кузницахъ служить чаще всего обыкновенный кузнечный горнъ (Рис. 26). Кузнечный горнъ состоитъ изъ каменной кладки *a*, покрытой желѣзной плитой *b*;

Рис. 26.



плита имѣть четырехугольное отверстие, подъ которымъ находится ямка *c* отъ 1 до 2 дециметровъ глубиной. Это углубленіе наполнено во время работы углемъ. Весь горнъ примуровленъ къ стѣнѣ *d*, въ которой проведена дымовая труба; чрезъ высокій жестяной колпакъ *e* уносятся въ трубу продукты горѣнія. Воздухъ, необходимый для горѣнія угля, вводится въ горнъ двойнымъ мѣхомъ или воз-

духодувной машиной через *f*, т. е. отверстие, продѣланное въ стѣнѣ. Наконечникъ воздуходувной трубки, вставляемой въ фурму, называется *сопломъ*. По выходѣ изъ воздуходувки воздухъ долженъ еще пройти по длинному каналу со многими изгибами, заключенному въ чугунномъ ящикѣ, вмурованномъ въ стѣну около горна, и слѣдовательно войти въ горнъ, уже будучи нагрѣтымъ; вслѣдствіе этого повышается температура въ горнѣ и уменьшается сгораніе желѣза. Въ помѣщеніи *g* хранится горючій матерьялъ, а въ ящикѣ *h* находится вода для охлажденія раскаленныхъ щипцовъ, для закаливанія стали и для смачиванія угля. Угли, находящіеся въ горнѣ, смачиваютъ для того, чтобы образовавшійся наверху слой потухшихъ углей не давалъ имъ слишкомъ разгораться, а задерживалъ бы весь жаръ внутри горна, гдѣ лежитъ накаливаемый металлъ.

76. Ковка. Во время ковки кузнецъ стоитъ между горномъ и наковальней: его обязанность — наблюдать за огнемъ въ горнѣ, подбрасывать топливо и слѣдить за тѣмъ, чтобы накаливаемое желѣзо лежало какъ разъ въ томъ мѣстѣ горна, гдѣ оно, не сгорая, скорѣе достигнетъ требуемой температуры. Когда желѣзо достаточно нагрѣлось, кузнецъ вынимаетъ его лѣвой рукой изъ горна, кладетъ на наковальню и, держа молотъ въ правой рукѣ, ударяетъ имъ, чтобы придать желѣзу надлежащую форму. Если обработка маленькимъ ручникомъ, который кузнецъ держитъ въ правой рукѣ, слишкомъ трудна, то ему помогаетъ одинъ или два молотобойца, стоящіе противъ кузнеца по другую сторону наковальни. Молотобойцы тяжелыми молотами (кувалдами) ударяютъ по тѣмъ мѣстамъ раскаленного желѣза, на которыя имъ указываетъ кузнецъ. Эти указанія дѣлаются безъ словъ, а при помощи ручника, которымъ кузнецъ то слабѣе ударяетъ по раскаленному металлу и этимъ указываетъ молотобойцамъ на мѣсто и силу удара. Слабымъ ударомъ молота о наковальню кузнецъ даетъ знакъ молотобойцамъ прекратить работу. Укажемъ теперь на важнѣйшія операціи, встрѣчающіяся при отковкѣ.

Растягиваніе. Эта работа производится или клинообразнымъ концемъ молота, причемъ полоса желѣза лежитъ на плоской поверхности наковальни, или же широкимъ концемъ молота на кругломъ выступѣ наковальни. Полоса желѣза при этомъ растягивается въ длину и ширину и становится тоньше. Послѣ растягиванія необходимо выровнять полосу, проковавъ ее еще разъ широкимъ концемъ молота на плоской поверхности наковальни.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

Осаживаніе имѣть цѣлью произвести утолщеніе въ одномъ какомъ-нибудь мѣстѣ полосы. Если требуется сдѣлать утолщеніе, напримѣръ, на одномъ концѣ полосы (при отковкѣ болтовъ, гвоздей, заклепокъ и т. п.), то, раскаливъ предварительно этотъ конецъ, ударяють полосу о наковальню раскаленною поверхностію поперечнаго сѣченія; или же, если полоса короткая, то ее ставятъ на наковальню раскаленнымъ концемъ вверхъ и бьютъ по нему молотомъ.

Сгибаніе желѣзной полосы въ кольцо производится сначала на кругломъ выступѣ наковальни и оканчивается на конусообразномъ стержнѣ, называемомъ *оправкой*. Гнутіе звеньевъ якорныхъ цѣпей производится въ настоящее время машинами.

Разрѣзываніе. Если нужно совсѣмъ или отчасти отдѣлнить кусокъ желѣза, то употребляютъ рѣзакъ или зубило. Рѣзакъ вставляютъ въ отверстіе наковальни и на острое ребро его кладутъ желѣзо, по которому бьютъ молотомъ. Если же отдѣленіе хотять произвести зубиломъ, то кладутъ полосу желѣза на наковальню, устанавливають зубило остриемъ на то мѣсто, гдѣ долженъ быть разрѣзъ и, держа зубило за длинную рукоять, бьютъ по нему молотомъ; при этомъ, чтобы не испортить зубила, никогда имъ не отсѣкають вполнѣ, а, сдѣлавши надрѣзъ достаточной глубины, окончательное отдѣленіе производять отламываніемъ.

Пробиваніе дыръ производится пробойникомъ *М* (Рис. 25), причемъ изъ отковываемой полосы, которая кладется на желѣзную или стальную пластинку *Н*, выбиваютъ кусокъ совершенно такого вида, какъ и пробитое отверстіе; или же разсѣкають сначала зубиломъ *Е* въ полосѣ узкій прорѣзъ, которому уже потомъ придаютъ надлежащую форму бородкомъ *К*; для этого коническимъ концомъ ставятъ на прорѣзъ бородокъ и вбиваютъ его молотомъ.

Ковка фасоннаго желѣза. Для отковки фасоннаго желѣза употребляются подбойки и гладилки разнообразныхъ формъ и величинъ. Откованную вчернѣ полосу кладутъ на подбойку, углубленіе которой имѣть такую форму, какую надо придать полосѣ, и накрываютъ сверху соотвѣтствующей гладилкой, по которой бьютъ молотомъ.

Свариваніемъ называется соединеніе двухъ или нѣсколькихъ кусковъ желѣза въ одинъ, или желѣза со сталью, или же двухъ концовъ одного и того же куска желѣза. Свариваніе есть самая

важная работа кузнеца; оно состоит въ слѣдующемъ: концамъ кусковъ, предназначеннымъ для сварки, придаютъ сначала слегка клиновидную форму и затѣмъ накаливаютъ ихъ до сварочнаго кара. Чтобы очистить свариваемыя поверхности отъ желѣзной окиси или окалины, ихъ посыпаютъ сварочнымъ порошкомъ, состоящимъ изъ сухой глины, мелкаго песку и стекла или буры. Раскаленные куски вынимаютъ изъ горна, накладываютъ ихъ другъ на друга и соединяютъ легкими ударами молота, причемъ стараются загладить швы, т. е. линіи, указывающія, гдѣ сходятся свариваемые куски.

Вопросы.

Какая работа разумѣется подъ именемъковки? Изъ какого матеріала дѣлаются молоты? Какое назначеніе каждаго изъ концевъ ручнаго молота? Какого вѣса бываютъ молоты? Какимъ образомъ молоты приводятся въ движеніе? Какъ устроены молоты хвостовой, лобовой и среднебойный? Какъ устроены паровой молотъ? Какъ устроены молотъ, поднимающійся двумя блоками? Какъ устроены молотъ, поднимающійся ногой?—Изъ какого матеріала дѣлаются наковальни? Какого вѣса бываютъ наковальни? Какъ устраивается стулъ для наковальни? Какую форму имѣютъ и для чего употребляются различные кузнечные инструменты, какъ то: клещи, зубило, гладилка съ подбойкой, рѣзакъ и бородоукъ? Какъ устроены кузнечный горны? Какъ работаетъ кузнецъ съ молотобойцами? Какъ производится растягиваніе металла? Съ какою цѣлью, и какъ производится осаживаніе металла? Какъ производится гнутіе металла? Какими инструментами и какъ пробиваютъ дыры въ металлѣ? Какъ отковывается фасонное желѣзо? Что называется свариваніемъ, и какъ производится эта работа?

ГЛАВА III.

Вальцованіе.

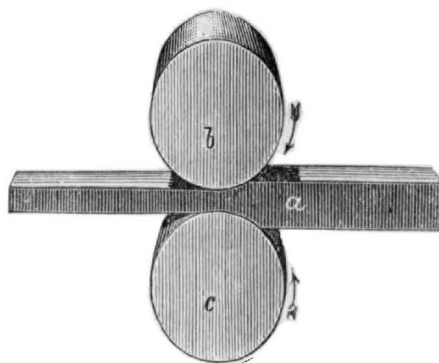
77. При производствѣ листового или полосоваго металла или, вообще говоря, для сообщенія металлу на весь его протяженіи простой и однообразной формы,ковка съ выгодой замѣняется вальцованіемъ (прокаткой). Между предметомъ, обработаннымъ молотомъ и предметомъ, прокатаннымъ налами, замѣчается такая же разница, какъ между всякою ручною и машинною работами:ковкой получаютъ болѣе сложныя и разнообразныя формы, а вальцо-

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

ваніемъ хотя можно придать металлу только простѣйшія формы — именно форму листа или полосы, но прокатанные листы и полосы оказываются гораздо ровнѣе и глаже кованныхъ и фабрикуются несравненно быстрѣе.

Прокатка состоитъ въ сдавливаніи металла валами или цилиндрами, лежащими одинъ надъ другимъ и вращающимися въ противоположныя стороны. Шипы нижняго вала лежатъ въ неподвижно укрѣпленныхъ подшипникахъ, а подшипники, въ которыхъ покоятся шипы верхняго вала, могутъ подниматься и опускаться при помощи винтовъ, вслѣдствіе чего можно произвольно измѣнять разстояніе между валами. Иногда верхній валъ лежитъ непосредственно на нижнемъ и производитъ давленіе лишь своимъ вѣсомъ. Если металлическую полосу *a* (Рис. 27), которая немного толще, нежели разстояніе между валами *b* и *c*, вдавить съ правой стороны

Рис. 27.



въ промежутокъ между валами, то, вращаясь по направленію стрѣлокъ, валы треніемъ будутъ тянуть полосу налѣво, а давленіемъ сдѣлаютъ ее значительно тоньше, длиннѣе и немного шире. Если треніе слишкомъ слабо (т. е. поверхности валовъ слишкомъ гладки), или же, если сопротивленіе металла очень велико, то валы скользятъ по металлу, не втягивая его. Вальцы для приготовленія листового металла должны имѣть по возможности правильную цилиндрическую поверхность и должны быть тщательно обточены, потому что, въ противномъ случаѣ, получится листъ перовный, скоробленный и разорванный по краямъ. Вальцы, служащіе для прокатки полосоваго металла, имѣютъ на поверхности

различнаго вида углубленія; простѣйшіе изъ нихъ получаютъ прямо отливкой (валцы для прокатки пудлинговаго желѣза), другіе же должны быть выточены; къ послѣднимъ принадлежатъ валы для прокатки рельсъ, углового желѣза (имѣющаго въ разрѣзѣ видъ прямаго угла \square), тавроваго \perp , двутавроваго $|-\!|$ и разныхъ другихъ видовъ фасоннаго желѣза, а также для круглаго желѣза или проволоки.

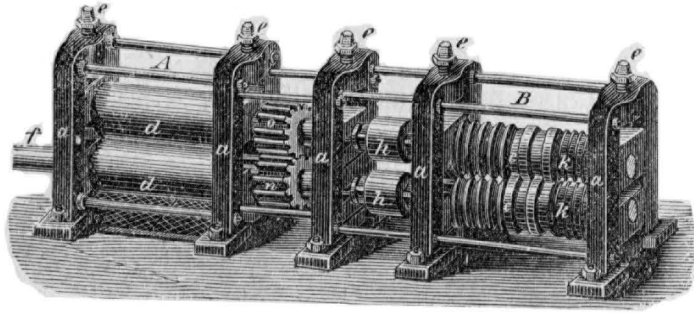
Валы дѣлаютъ большею частію изъ сѣраго чугуна и отливаютъ въ трехъ опокахъ: шипы формируются въ верхней и нижней опокахъ, наполненныхъ жирною формовочною землей; самый же валъ формируется въ желѣзномъ цилиндрѣ, который служитъ средней опкой. Такіе валы очень прочны, потому что на самомъ валѣ образуется тонкая, въ высшей степени твердая и хрупкая корка, благодаря которой поверхность его долго не истирается, а шипы, отлитые въ жирной формовочной землѣ, плотны и не ломки. Обточка этихъ валовъ производится съ большимъ трудомъ, при медленномъ вращеніи, посредствомъ крѣпко закаленнаго стального рѣзца. Маленькіе валы для прокатки благородныхъ металловъ дѣлаются изъ литой стали.

Большіе прокатные станки приводятся въ движеніе паромъ или водой слѣдующимъ образомъ: на валу двигателя находится тяжелое маховое колесо и большое зубчатое колесо, которое сцепляется съ малымъ зубчатымъ колесомъ, находящимся на оси нижняго вала; отъ нижняго вала движеніе передается верхнему при помощи двухъ зубчатыхъ колесъ равнаго діаметра. Иногда верхній валъ вращается только отъ тренія. Большіе валы отъ 45 до 50 сантиметровъ толщиною, служащіе для прокатки пудлинговаго желѣза, вращаются со скоростью отъ 50 до 80 оборотовъ въ минуту; а валы отъ 25 до 30 сантиметровъ въ діаметрѣ дѣлаютъ отъ 150 до 300 оборотовъ въ минуту.

На рис. 28 изображенъ обыкновенный прокатный станокъ, состоящій изъ двухъ частей *A* и *B*. Лѣвая сторона *A* его служитъ для прокатки листоваго желѣза, а правая сторона *B*—для прокатки полосоваго желѣза. Двигатель приводитъ во вращательное движеніе ось *f* нижняго вала *d*; посредствомъ зубчатыхъ колесъ *n* и *o* движеніе передается отъ нижняго вала верхнему; муфты *k* служатъ для того, чтобы соединять и разъединять оси валовъ *k* съ осями валовъ *d*; *a*—стойки, въ которыхъ помѣщаются подшипники;

с—винты для установки верхних валовъ. На правой сторонѣ В, у валовъ k находятся кружки e, служащіе для разрѣзыванія листового желѣза на узкія полосы.

Рис 28.



Вопросы.

Въ какихъ случаяхъ вальцованіе предпочитается ковкѣ? Какая разница между прокатанными и кованными листами и полосами? Какія условія необходимы для того, чтобы валы втягивали металлъ и производили на него давленіе? Каковы должны быть вальцы для прокатки листового желѣза? Какими валами прокатываются рельсы, угловое желѣзо, тавровое, двутавровое, разные другіе виды фасоннаго желѣза и пудлинговое желѣзо? Изъ какого матерьяла и какъ отливаются валы, чтобы поверхность ихъ долго не истиралась, а шины не ломались? Какіе валы служатъ для прокатки благородныхъ металловъ? Какъ приводятся въ движеніе большіе прокатные станки? Съ какою скоростію вращаются валы прокатныхъ станковъ? Какъ устроены обыкновенный прокатный станокъ?

ГЛАВА IV.

Волоченіе и выдавливаніе.

78. Предварительныя понятія. Волоченіе и выдавливаніе состоятъ въ сдвиганіи частицъ съ поверхности металла. Волоченіе производятъ при помощи доски стальной или чугушной съ отверстиями такого вида, каковъ долженъ быть видъ поперечнаго сѣченія полосы, которалъ протягивается черезъ эти отверстия. Доска эта укрѣпляется неподвижно, а металлъ приводится въ движеніе силою, которая дѣйствуетъ съ той стороны доски, куда движется металлъ. Выдавливаніе же производится при помощи неподвижной трубы, а

УЧЕБНИКЪ
(ШИТЪ)

металль приводится въ движеніе силою, которая дѣйствуетъ съ конца трубы, противоположнаго тому, черезъ который выходитъ обработанный металлъ. Почти все металлы могутъ вытягиваться черезъ сдвиганіе частицъ съ поверхности, если существуетъ небольшая разница между толщиной полосы и размѣрами отверстія. Волоченіемъ приготовляются проволока, полосы и трубы, выдавливаніемъ же—преимущественно трубы.

79. Вытягиваніе проволоки. Проволока вытягивается главнымъ образомъ изъ ковкаго желѣза, стали, мѣди, латуни, томпака, нейзильбера, серебра и золота. Платиновая, алюминіева, цинковая и свинцовая проволоки мало употребляются, а потому и рѣже фабрикуются. Оловянная проволока никогда не встрѣчается въ продажѣ. Поперечный разрѣзъ проволоки чаще бываетъ круглый; въ продажѣ почти не встрѣчается проволока другого вида, но на фабрикахъ приготовляются еще разнообразныя сорта проволоки для различныхъ цѣлей; такъ напр., дѣлаютъ проволоку съ треугольнымъ поперечнымъ разрѣзомъ, сердцевиднымъ (иглы для бархата), овальнымъ, четырехугольнымъ, полукруглымъ, звѣздообразнымъ (для зубчатыхъ колесъ карманныхъ часовъ) и проч.

Толщина проволоки опредѣляется по *калибру* (Рис. 29) и выражается номерами, которые увеличиваются по мѣрѣ уменьшенія

Рис. 29.



діаметра проволоки. Впрочемъ, обозначеніе номерами толщины проволоки дѣлается произвольно; поэтому калибры различныхъ фабрикантовъ не одинаковы. Калибръ обыкновенно представляетъ длинную четырехугольную или круглую стальную плиту съ однимъ или двумя рядами отверстій; отъ отверстій къ краямъ плиты идутъ прорѣзы. Если желаютъ измѣрить проволоку, то ее просовываютъ въ какое-нибудь отверстіе *a*, немного большаго діаметра, нежели поперечное сѣченіе измѣряемой проволоки, и затѣмъ выводятъ ее изъ отверстія черезъ прорѣзъ; если проволока проходитъ черезъ прорѣзъ съ нѣкоторымъ трудомъ, то толщина ея опредѣляется номе-

ромъ, стоящимъ у отверстія *a*. Толщину очень тонкой проволоки опредѣляютъ большею частію вычисленіемъ: замѣчаютъ номеръ по калибру и длину проволоки, изъ которой желаютъ вытянуть тонкую проволоку; а послѣ вытягиванія измѣряютъ также длину полученной проволоки, и по этимъ даннымъ составляютъ уравненіе, основываясь на томъ, что длины проволокъ обратно пропорціональны квадратамъ радіусовъ поперечныхъ сѣченій. Толщину тонкой проволоки можно опредѣлить, намотавъ ее спиралью на цилиндрической стержень такъ, чтобы между двумя послѣдовательными оборотами проволоки не было промежутка, и затѣмъ раздѣливъ длину обмотанной части стержня на число оборотовъ. Въ продажѣ встрѣчаются чаще всего слѣдующіе сорта проволоки: грубая проволока (отъ 8 до 17 мм. толщиной), тонкая проволока (до $\frac{1}{5}$ мм.) и тончайшая золотая и серебряная проволока, которая бываетъ толщиною въ $\frac{1}{20}$ мм. и даже въ $\frac{1}{23}$ мм.

Отъ протягиванія металлъ становится плотнѣе и тверже; послѣ трехкратнаго или пятикратнаго протягиванія проволока дѣлается такою плотною и твердою, что дальнѣйшее протягиваніе оказывается уже невозможнымъ; тогда проволоку прожигаютъ, причемъ ея плотность и твердость уменьшаются, оставаясь все-таки немного большими, нежели какія были до протягиванія. Проволоку прожигаютъ иногда въ раскаленномъ древесномъ углѣ, иногда въ горнѣ пламенной печи, но лучше всего проволока прожигается въ чугунахъ; наполнивъ чугуны мотками проволоки, закрываютъ ихъ крышками, замазываютъ щели глиною и накаливаютъ въ горнѣ. Отъ прожиганія проволока (особенно стальная и желѣзная) покрывается слоемъ окалина, которую отбиваютъ, стираютъ или смазываютъ кислотою, прежде чѣмъ приступить къ дальнѣйшему протягиванію. Мягкіе металлы или вовсе не твердѣютъ отъ протягиванія, или же твердѣютъ очень мало, а потому проволоку изъ нихъ не прожигаютъ.

Прежде чѣмъ приступить къ вытягиванію полосы въ проволоку, ее подвергаютъ предварительной обработкѣ. Приготовленіе полосы къ вытягиванію бываетъ различно: для желѣзной или стальной проволоки полосы проковываютъ, но такъ какъ ковка длинныхъ круглыхъ полосъ очень затруднительна, то теперь гораздо распространѣннѣе вальцованіе полосъ, предназначенныхъ къ вытягиванію проволоки; иногда разрѣзаютъ металлическіе листы или плиты ножни-

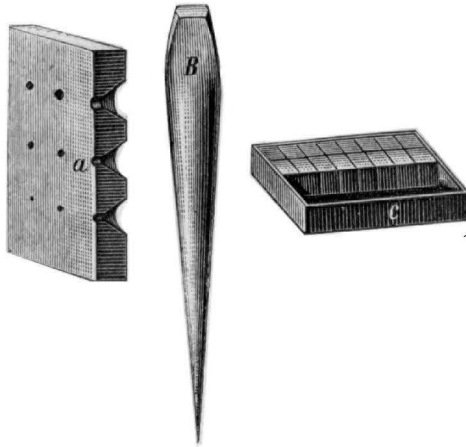
цами или рѣжущими валами (77) на полосы съ квадратнымъ поперечнымъ сѣченіемъ; наконецъ, для вытягиванія проволоки изъ мѣди, серебра и золота полосы отливаютъ и затѣмъ проковываютъ.

80. Волоочильная доска. Вытягиваніе или волоченіе проволоки заключается въ томъ, что металлическую полосу или же толстую проволоку протаскиваютъ послѣдовательно черезъ нѣсколько отверстій, находящихся въ стальной плитѣ (*волоочильной доскѣ*), изъ которыхъ каждое слѣдующее немного менѣе предыдущаго; такимъ образомъ металлическая полоса мало-по-малу удлиняется, становится тоньше и получаетъ въ поперечномъ разрѣзѣ такой видъ, какой имѣетъ послѣднее изъ отверстій, черезъ которыя она протянута.

Волоочильная доска должна отличаться особенною плотностію и твердостію, а потому готовится изъ самаго плотнаго ковкаго желѣза или изъ незакаленной литой стали и весьма рѣдко изъ закаленной стали. Доски, приготовленные изъ ковкаго желѣза или изъ незакаленной стали, имѣютъ то преимущество передъ досками изъ закаленной стали, что первыя легко могутъ быть, въ случаѣ порчи, исправлены легкими ударами молота. Волоочильная доска представляетъ плиту отъ 4 до 25 мм. толщиною и имѣетъ иногда отъ 60 до 100 просверленныхъ отверстій *a* (Рис. 30), которыя съ одной стороны расширяются на подобіе воронки. Если узкая, слегка коническая часть отверстия *a* испортится отъ употребленія, то ее сначала суживаютъ легкими ударами молота по ея окружности, а потомъ исправляютъ и возстановляютъ ея правильную форму, вбивая въ отверстие съ воронкообразной стороны остроконечный коническій стержень *B* изъ закаленной и отпущенной стали. Самыя маленькія отверстия, служащія для протягиванія тончайшей проволоки не могутъ быть просто просверлены; ихъ дѣлаютъ такимъ образомъ: просверливаютъ по возможности малое отверстие и расширяютъ его съ одного конца, съ другаго же конца его почти совершенно забиваютъ молоточкомъ, и затѣмъ вновь пробиваютъ отверстие иглообразнымъ концемъ стержня *B*, который вбиваютъ съ широкой стороны отверстия. Волоочильныя доски, служащія для протягиванія самыхъ толстыхъ полосъ, дѣлаются изъ самаго твердаго и плотнаго ковкаго желѣза, покрытаго толстымъ слоемъ стали. Для этого изъ неочищенной стали (16) куютъ полосы съ квадратнымъ поперечнымъ сѣченіемъ и разрѣзаютъ ихъ на кубики, изъ которыхъ выбираютъ самыя твердые; затѣмъ изъ листа ковкаго желѣза устраи-

вають коробку *c* (Рис. 30), въ которую и укладываютъ рядами отобранные стальные кубики; наполнивъ коробку, ее накаливаютъ до сварочнаго жара и легкими ударами маленькаго молоточка привариваютъ кубики другъ къ другу и къ коробкѣ. Повторивъ сва-

Рис. 30.



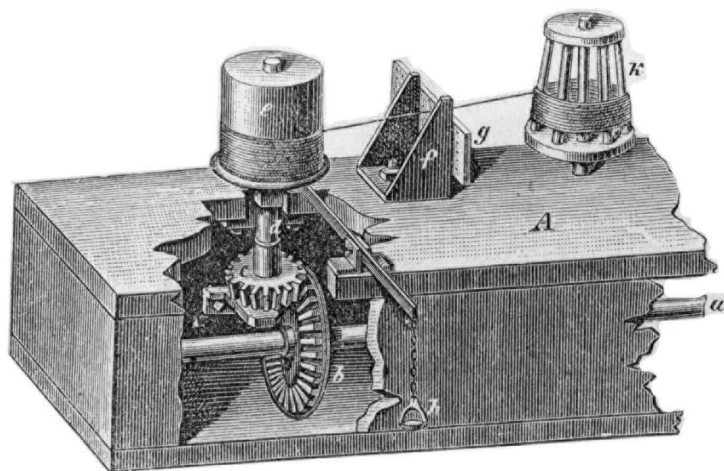
риваніе 2 или 3 раза, получаютъ доску, въ которой остается только просверлить или пробить отверстія.

81. Волочилный станокъ. Волочилная доска обыкновенно прикрѣпляется къ двумъ вертикальнымъ стойкамъ, которыя привинчены къ столу. На этомъ столѣ, который называется волочилнымъ станкомъ, кромѣ доски, есть еще различныя приспособленія для волоченія проволоки. Для вытягиванія не очень толстой и не длинной проволоки употребляются ручные станки слѣдующаго устройства: на одномъ концѣ стола помѣщается волочилная доска на стойкахъ, а на другомъ—цилиндръ (барabanъ), вращающійся при помощи рукоятки вокругъ горизонтальной оси; къ окружности барабана прикрѣпляется одинъ конецъ цѣпи или ремня, на другомъ же концѣ ремня находится кольцо, которое обхватываетъ длинные концы клещей, такъ что при натягиваніи ремня клещи зажимаютъ находящійся въ нихъ предметъ. Чтобы вытянуть проволоку, конецъ ея заостряютъ и вкладываютъ въ отверстіе съ широкаго конца его, причемъ заостренный конецъ проволоки долженъ выступать изъ отверстія съ другой стороны волочилной доски. Захвативъ клещами выдающійся кончикъ проволоки, начинаютъ вра-

щать барабанъ, причемъ ремень навивается на барабанъ и проволока вытягивается. Толстыя полосы протягиваютъ на подобныхъ же станкахъ, приводимыхъ въ движеніе паромъ.

Для вытягиванія длинной и тонкой проволоки вышеописанные станки неудобны, потому что станокъ занялъ бы слишкомъ много мѣста, а тонкая проволока испортилась бы отъ сжатія клещами. На большихъ заводахъ для вытягиванія проволоки употребляются волочильные станки слѣдующаго устройства: длинный дубовый столъ *A* (Рис. 31), имѣющій видъ ларя, тянется вдоль всей мастерской; подъ столомъ проходитъ длинный приводный валъ *a*, ко-

Рис. 31.



торый вращается паромъ или водой; на валу укрѣплено нѣсколько коническихъ зубчатыхъ колесъ *b*, изъ которыхъ каждое служитъ для передачи вращательнаго движенія главнаго вала *a* соотвѣтствующему зубчатому колесу *c*, а слѣдовательно и вертикальной оси *d* барабана *e*. Барабанъ есть деревянный или чугунный цилиндръ, въ нижнемъ днѣ котораго находится четырехугольное отверстие, чрезъ которое плотно проходитъ четырехгранная часть оси колеса *c*; въ верхнемъ днѣ барабана продѣлано круглое отверстие, въ которое входитъ круглый же верхній конецъ оси *d*; когда барабанъ поднять (какъ это показано на рис. 31), то четырехугольное отверстие сходитъ съ четырехгранной части оси, верхній конецъ которой вертится въ кругломъ отверстіи барабана, не сообщая послѣднему движенія. Въ нѣкоторомъ разстояніи отъ барабана къ

столу привинчены двѣ стойки f , служащія опорой волоचильной доскѣ g . Еще далѣе отъ барабана на столѣ укрѣплена деревянная ось, вокругъ которой можетъ вращаться конусообразное мотовило k съ моткомъ вытягиваемой проволоки. Если желаютъ протянуть проволоку, то, надѣвъ мотокъ ея на мотовило, берутъ кончикъ проволоки и втыкаютъ его въ соотвѣтствующее отверстіе волочильной доски; высунувшійся съ другой стороны доски кончикъ проволоки схватываютъ клещами и тянутъ къ барабану, къ которому и прикрѣпляютъ, воткнувъ кончикъ проволоки въ маленькое отверстіе, продѣланное въ боковой поверхности барабана. Во все это время работникъ тянетъ ногою стремя h и такимъ образомъ удерживаетъ барабанъ надъ четырехгранною частью оси d . Когда же конецъ проволоки прикрѣпленъ къ барабану, то послѣдній приводятъ въ движеніе, опуская его на четырехгранную часть оси d . Протянувъ разъ весь мотокъ проволоки, барабанъ снова останавливаютъ, снимаютъ съ него проволоку и, надѣвъ ее на мотовило, протаскиваютъ вновь черезъ болѣе узкое отверстіе. Эту операцію повторяютъ нѣсколько разъ, пока проволока окажется надлежащей толщины. Отношеніе между шириною двухъ послѣдовательныхъ отверстій, черезъ которыя протягивается проволока, зависитъ отъ свойствъ протягиваемого металла; для желѣза оно равно приблизительно—0,9. Чтобы уменьшить треніе проволоки объ отверстіе, ее постоянно смазываютъ воскомъ, масломъ или саломъ, заставляя ее проходить чрезъ сальную тряпку, находящуюся между мотовиломъ и волочильной доской. Въ Англии, при вытягиваніи тонкихъ сортовъ проволоки, помѣщаютъ мотовило съ проволокой въ кадку, наполненную кислой пивной гущей, а затѣмъ уже пропускаютъ проволоку черезъ масло. Иногда проволоку погружаютъ передъ протягиваніемъ на нѣсколько минутъ въ растворъ мѣднаго купороса, вслѣдствіе чего она покрывается слоемъ мѣди.

82. Вытягиваніе трубъ. Для вытягиванія трубъ небольшого діаметра служитъ обыкновенная волочильная доска d (Рис. 32); для вытягиванія же толстыхъ трубъ вмѣсто волочильной доски употребляется стальное, чугунное или желѣзное, покрытое сталью, кольцо; вмѣсто кольца иногда употребляется четырехугольная плита съ однимъ волочильнымъ отверстіемъ. При вытягиваніи маленькихъ металлическихъ трубочекъ (ручки для перьевъ) волочильное отверстіе покрывается внутри насѣчками и во время протягиванія

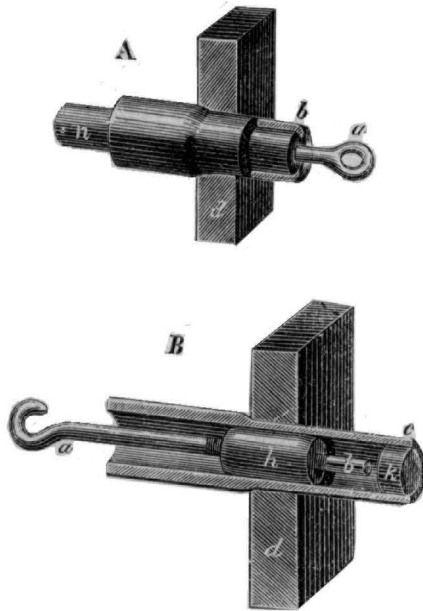
вращается или все въ одномъ направленіи, или же въ разныя стороны, вслѣдствіе чего на поверхности металлической трубочки выходитъ рисунокъ, состоящій изъ параллельныхъ линий, винтовыхъ или волнообразныхъ. Чтобы стѣнки трубы при вытягиваніи не смялись, внутрь ея вкладываютъ желѣзный или стальной слегка коническій стержень. *Стержни* бываютъ *длинные n* (Рис. 32 А) и *короткіе h* (Рис. 32 В). Прежде чѣмъ приступить къ вытягиванію трубы, металлу стараются придать тѣмъ или другимъ способомъ приблизительный видъ трубы. Латунныя, мѣдныя и другія трубы иногда загибаютъ изъ металлическихъ листовъ молотомъ вокругъ деревяннаго или желѣзнаго цилиндра, спаиваютъ по шву, и затѣмъ уже протягиваютъ, для того, чтобы онѣ стали прямѣе, правильнѣе и глаже на поверхности. Нѣкоторыя же трубы изъ свинца, олова, мѣди, латуни и даже стали вытягиваются изъ короткаго полаго цилиндра съ толстыми стѣнками; цилиндръ этотъ или прямо отливается, или же, чтобы стѣнки его были плотнѣе, отливаютъ сначала сплошной цилиндръ, который уплотняютъ ковкой и вальцованіемъ, и затѣмъ уже просверливаютъ въ немъ полость; иногда же, наполнивъ расплавленнымъ металломъ форму, приводятъ ее въ быстрое вращательное движеніе, причемъ металлъ уплотняется отъ дѣйствія центробѣжной силы.

Самыя тонкія трубочки изъ серебра, золота, томпака и латуни (служащія, напр., для приготовленія шарнировъ къ маленькимъ корбочкамъ, часамъ и т. п.) дѣлаются изъ металлическихъ листовъ слѣдующимъ образомъ: вырѣзавъ полоску надлежащей ширины, ее сначала сгибаютъ молотомъ въ желобокъ, а потомъ закатываютъ въ трубочку вокругъ стальной проволоки, покрытой тонкимъ слоемъ воска, затѣмъ, не спаивая краевъ, протягиваютъ трубочку вмѣстѣ съ проволокой черезъ нѣсколько волочильныхъ отверстій; наконецъ слегка нагрѣваютъ, чтобы расплавить воскъ, и вынимаютъ проволоку изъ трубочки.

Трубки большаго діаметра изъ латуни, томпака, нейзильбера и мѣди (какъ, напримѣръ, трубки для телескоповъ, для зрительныхъ трубокъ, для биноклей и т. п.) сгибаютъ изъ листового металла и спаиваютъ припоемъ; затѣмъ вставляютъ въ трубку длинный стальной или чугунный стержень (Рис. 32 А), почти равный по длинѣ трубкѣ, которую желаютъ получить вытягиваніемъ. Съ одного конца стержень *n* имѣетъ ручку *a*, къ которой прикрѣп-

ляется волочильная цѣпь; чтобы при вытягиваніи стержень не вышелъ изъ трубы, послѣднюю загибають съ одного конца *b* около ручки *a*. Послѣ протягиванія трубку со стержнемъ нагрѣвають,

Рис. 32.



чтобы расплавить тонкій слой воска, покрывающій стержень, и вынуть послѣдній изъ трубы. Протягиваніе трубъ съ длиннымъ стержнемъ производится или на обыкновенномъ (горизонтальномъ) волочильномъ станкѣ, на которомъ вытягиваются металлическія полосы, или же, если трубка очень длинна, то на вертикальномъ волочильномъ станкѣ. Вертикальный волочильный станокъ состоитъ изъ прочныхъ деревянныхъ столбовъ, которые поддерживаютъ наверху чугунный барабанъ. Къ барабану прикрѣпляютъ одинъ конецъ волочильной цѣпи, которая виситъ вертикально, и нижній конецъ которой прикрѣпляется къ рукояти *a*; когда барабанъ вращается, то цѣпь наматывается вокругъ него и тянетъ вверхъ черезъ волочильное кольцо стержень и трубу. Подъ волочильнымъ кольцомъ находится на землѣ яма, чтобы для волоченія длинныхъ трубъ не надо было строить очень высокихъ столбовъ, поддерживающихъ барабанъ.

Трубы изъ ковкаго желѣза (трубы для локомотивныхъ котловъ, газопроводныя трубы и др.) тянутся подобнымъ же образомъ съ

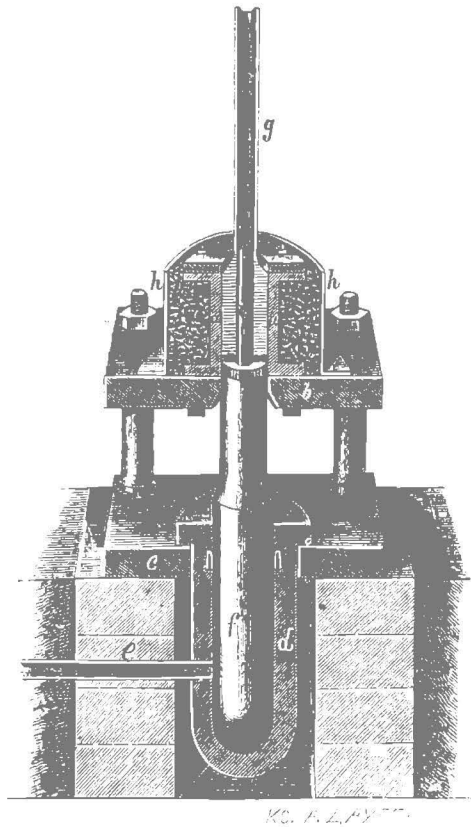
длинными стержнями; достойно вниманія, въ разсматриваемомъ случаѣ, только то обстоятельство, что желѣзныя трубы свариваются по шву во время самаго протягиванія. Накаливъ до красна металлическую полосу надлежащей ширины, ее сгибають молотомъ или валами вокругъ желѣзнаго цилиндра, затѣмъ снова накаливають согнутую полосу до бѣла и, вынувъ изъ печи, тотчасъ же протягивають черезъ волочительное кольцо, которое состоитъ изъ двухъ половинокъ и раскрывается подобно клещамъ. Станокъ для волоченія желѣзныхъ трубъ долженъ находиться около самой печи, въ которой накаливается труба.

Свинцовыя и оловячныя трубы, длиною отъ 7 до 12 метровъ протягиваются на горизонтальномъ волочительномъ станкѣ при помощи короткаго стержня (Рис. 32 В), изъ отлитыхъ полыхъ цилиндровъ съ толстыми стѣнками длиною отъ 0,75 до 0,9 метра. Короткій стержень *h* представляетъ слегка закругленный съ концовъ цилиндръ около трехъ дециметровъ длиною; стержень удерживается посреди волочительнаго отверстія винтомъ *a*; для втягиванія стержня въ трубу служитъ винтъ *b*, который во время протягиванія отвинченъ. Трубу захватываютъ клещами за конецъ ея *c* и протягивають между стѣнками волочительнаго отверстія и стержнемъ; чтобы клещи не смяли трубы, въ конецъ ея *c* вкладывается вставка *k*. Надо замѣтить, однако, что описанный способъ производства свинцовыхъ и оловячныхъ трубъ утратилъ свое значеніе со времени введенія выдавливанія или прессованія трубъ, такъ какъ послѣдній способъ требуетъ меньшей силы и даетъ возможность получить очень длинныя трубы весьма малаго діаметра. Иногда стержень не вынимается изъ трубки послѣ протягиванія; такимъ образомъ являются латунныя зонтичныя ручки съ деревяннымъ стержнемъ, желѣзныя покрытые латуною прутья, служащія для приготовленія садовыхъ стульевъ, кроватей и т. п.

83. Выдавливаніе трубъ. Чтобы получить ясное понятіе о выдавливаніи трубъ, представимъ себѣ обыкновенную спринцовальную трубку, наполненную густою тѣстообразною массою; вдвигая въ трубку поршень, будемъ давить на эту массу, которая выйдетъ изъ круглаго отверстія трубки въ видѣ тѣстообразнаго цилиндрическаго стержня; если прикрѣпимъ къ поршню цилиндрической стержень меньшаго діаметра, нежели внутренній діаметръ трубки, такъ чтобы стержень составлялъ продолженіе оси поршня и чтобы конецъ его находился посреди отверстія, то при движеніи поршня тѣстообразная масса

будет выдавливаться из трубки через кольцообразное пространство, заключающееся между стѣнками трубки и цилиндрическимъ стержнемъ, и слѣдовательно будетъ выходить въ видѣ трубки, наружный діаметръ которой равенъ діаметру выходнаго отверстия, а внутренний—діаметру цилиндрическаго стержня. Совершенно такимъ же образомъ выдавливаются трубы изъ мягкихъ металловъ (свинца и олова).

Рис. 33.



Вмѣсто спринцевальной трубы съ тѣстообразною массою, при выдавливаніи трубъ служитъ чугунный цилиндръ *a* (Рис. 33), наполненный расплавленнымъ свинцомъ; давленіе на подвижное дно цилиндра *a* производится сильнымъ гидравлическимъ прессомъ. Цилиндръ *a* привинченъ къ плитѣ *b*, соединенной четырьмя столбами съ плитою *c*, на которой виситъ цилиндрическій сосудъ *d*. По узкому каналу *e* вода нагнетается насосомъ въ цилиндръ *d* и поднимаетъ плотно примыкающую къ стѣнкамъ его скалку *f*, верхній конецъ которой образуетъ подвижное дно цилиндра *a*. Очевидно,

что скалка, поднимаясь, производит давление на расплавленный свинец подобно тому, какъ и поршень спринцевальной трубы—на заключающуюся въ ней тѣстообразную массу. Уступая этому давлению, свинецъ такъ же, какъ и тѣстообразная масса, выходитъ изъ цилиндра въ привинченную къ верхней части его узенькую трубочку g , внутренній діаметръ которой равенъ внѣшнему діаметру выдавливаемой трубы. На скалкѣ свободно лежитъ кружокъ m , къ которому прикрѣпленъ цилиндрической стержень i такой длины, чтобы при самомъ низкомъ положеніи скалки верхній конецъ его находился посреди основанія узкой трубочки g ; діаметръ этого стержня долженъ быть равенъ внутреннему діаметру выдавливаемой трубы. При движеніи скалки вверхъ стержень i входитъ въ узкую трубочку, а металлъ выдавливается въ пространство между стѣнками узкой трубки и стержнемъ i , и по выходѣ изъ него наматывается на барабанъ. Металлъ выдавливается въ холодномъ и въ горячемъ состояніи; въ послѣднемъ случаѣ цилиндръ a бываетъ окруженъ широкимъ жестянымъ цилиндромъ h , который наполняется горячимъ древеснымъ углемъ, поддерживающимъ металлъ въ жидкомъ состояніи. При началѣ операціи рабочій наполняетъ цилиндръ a расплавленнымъ свинцомъ и ждетъ нѣсколько минутъ, пока масса не станетъ тѣстообразною, затѣмъ быстро навинчиваетъ лекало узенькой трубки g и пускаетъ въ ходъ прессъ.

Совершенно такъ же, какъ выдавливаются трубы, могутъ быть выдавливаемы плиты и полосы.

Вопросы.

Въ чемъ состоитъ вытягиваніе и выдавливаніе металла? Въ чемъ заключается сходство и различіе между этими способами обработки металла? Какую форму придаютъ металлу вытягиваніемъ? Какая форма преимущественно придается металлу выдавливаніемъ? Изъ какихъ металловъ готовится проволока? Какого вида бываетъ поперечный разрѣзъ проволоки? Какимъ приборомъ опредѣляется толщина проволоки и какъ она обозначается? Какъ опредѣляется толщина тонкой проволоки? Какой толщины проволока встрѣчается чаще всего въ продажѣ? Измѣняются ли свойства металла отъ протягиванія? Всѣ ли металлы твердѣютъ отъ протягиванія? Съ такою цѣлью и какъ прожигаютъ проволоку? Можно ли продолжать протягиваніе тотчасъ послѣ прожиганія проволоки? Изъ какого матеріала готовятся волочильныя доски? Какой видъ имѣютъ волочильныя отверстія? Какъ исправляютъ испортившіяся отъ употребленія

УДѢЛЕН
(ШІТ)

волоочильныя отверстія? Какъ дѣлають самыя маленькія волоочильныя отверстія? Какъ дѣлають волоочильныя доски, служащія для протягиванія самыхъ толстыхъ металлическихъ полосъ? Какъ устроенъ ручной волоочильный станокъ? Опишите устройство большихъ заводскихъ волоочильныхъ станковъ? Какъ производится протягиваніе проволоки? Отчего зависитъ отношеніе между шириною двухъ послѣдовательныхъ отверстій, черезъ которыя протягивается проволока? Какими средствами уменьшаютъ треніе проволоки о волоочильное отверстіе?

Какія пособія нужны для вытягиванія металлическихъ трубъ? Какіе бывають стержни и для какой цѣли они употребляются? Какъ дѣлають трубы изъ листового металла? Какъ приготовляются свинцовые, оловянные, мѣдныя, латунныя и стальные короткіе полые цилиндры съ толстыми стѣнками, служащіе для протягиванія трубъ? Какъ протягивають тонкія трубочки изъ серебра, золота, томпака и латуни? Какъ протягиваються съ длиннымъ стержнемъ латунныя, томпаковыя, мельхіоровыя и мѣдныя трубы не очень длинныя и большаго діаметра? Какъ устроенъ вертикальный волоочильный станокъ? Какую особенность слѣдуетъ замѣтить относительно вытягиванія трубъ изъ ковкаго желѣза? Какъ вытягивають свинцовыя и оловячныя трубы при помощи короткаго стержня?

Съ какимъ самымъ простымъ и всѣмъ извѣстнымъ приборомъ можно сравнить аппаратъ, служащій для выдавливанія свинцовыхъ и оловянныхъ трубъ? Гдѣ помѣщается расплавленный металлъ, предназначенный для выдавливанія трубы? Какъ производится давленіе на расплавленную массу металла? Куда выходитъ выдавливаемый металлъ? Какъ образуется полость трубки? Какъ поддерживается выдавливаемый металлъ въ жидкомъ состояніи? Кромѣ трубъ, какіе предметы получаютъ выдавливаніемъ.

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ОТДѢЛЪ ТРЕТІЙ.

Отдѣлка металлическихъ вещей.

84. Введеніе. Если металлъ подвергался одному изъ видовъ грубой обработки: отливкѣ, ковкѣ, вальцованію или вытягиванію, то въ весьма рѣдкихъ случаяхъ послѣ этой обработки онъ годенъ къ употребленію; въ большинствѣ же случаевъ онъ подвергается дальнѣйшей обработкѣ — отдѣлкѣ, которая бываетъ весьма разнообразна, и это разнообразіе зависитъ отъ той цѣли, съ которою производится отдѣлка. Когда назначеніе вещи требуетъ совершенно гладкой наружной поверхности (таковы напримѣръ: поверхность поршня въ видѣ скалки, поверхности направляющихъ бабу пароваго молота, шиповъ оси, валовъ, винтовъ и пр.), тогда отдѣлка состоитъ въ обточкѣ, строганьѣ, опиливаніи, шлифованіи и наръзываніи винтовъ. Когда требуется отдѣлать большія отверстія, полученные грубой обработкой (каковы напримѣръ, внутренности паровыхъ цилиндровъ, насосовъ и т. п.), или же вновь приготовить маленькія отверстія (гайки, дыры для сшиванія котловъ, отверстія для шарнировъ), тогда отдѣлка состоитъ въ сверленіи, наръзываніи гаекъ и пробиваніи дыръ. Когда желаютъ раздѣлить кусокъ металла на части, то отдѣлка состоитъ въ распиливаніи и разрѣзываніи ножницами. Когда хотятъ соединить отдѣльные куски металла, чтобы составить изъ нихъ предметъ, годный къ употребленію, тогда отдѣлка состоитъ въ склепываніи и спаиваніи. Наконецъ, когда требуется украсить поверхность, или же защитить ее отъ окисленія, тогда отдѣлка состоитъ въ золоченіи, серебряннѣ, луженіи, гравированіи, эмалированіи и т. п.

Г Л А В А I.

Отдѣлка наружной поверхности.

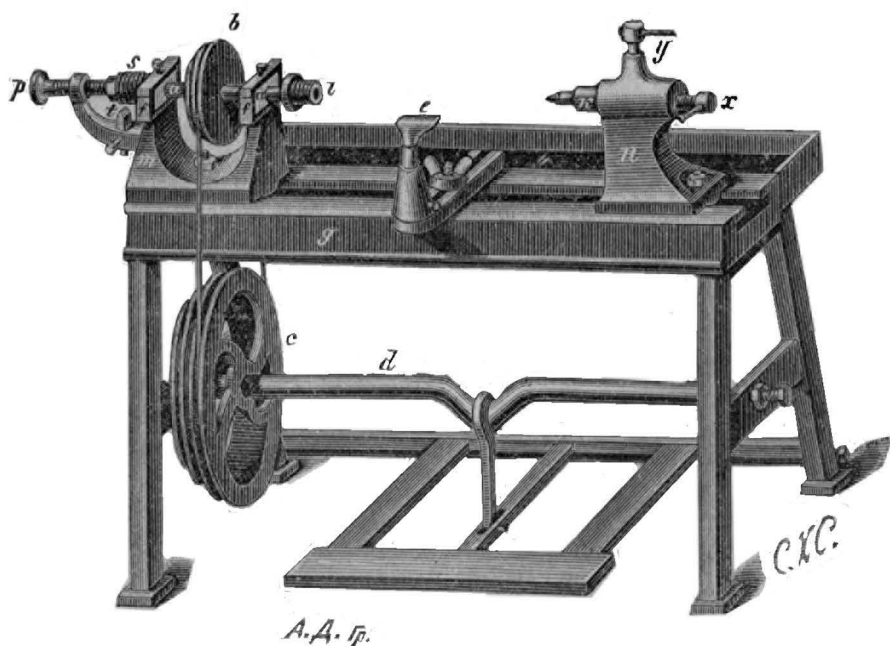
85. Токарный станокъ. Точеніемъ называется обработка вещи на токарномъ станкѣ (Рис. 34), на которомъ чаще всего пригото-

УДУНТ
(ШБТ)

ляются тѣла вращения, рѣже винты, узорчатые поверхности и предметы овальной формы. Обтачиваніе производится рѣзцомъ, который прижимаютъ къ обтачиваемой вещи, приводимой во вращательное движеніе токарнымъ станкомъ.

Обтачиваемой вещи сообщаютъ вращательное движеніе, соединяя ее съ осью *a* (*шпинделемъ*) (рис. 34), которая вращается ногою человѣка при посредствѣ шкивовъ *b* и *c*, безконечнаго ремня и колѣнчатого вала *d*, или же паромъ посредствомъ безконечнаго ремня, который лежитъ на шкивѣ *b* и на другомъ шкивѣ, который укрѣпленъ на общемъ всѣмъ станкамъ мастерской приводномъ валу. Соединеніе обтачиваемого предмета со шпинделемъ *a* производится при помощи *патроновъ*, которые навинчиваются на конецъ *i* шпинделя и имѣютъ видъ круглой пластинки съ отверстиями для бол-

Рис. 34.



товъ, служащихъ для укрѣпленія вещи, или же видъ чашки, черезъ стѣнки которой проходятъ винты, служащіе для зажиманія между ними обтачиваемого предмета. Рѣзецъ держатъ въ рукахъ, опирая его на подставку *e*, называемую *подручникомъ*, или же привинчиваютъ его къ особому аппарату, называемому *слотпортомъ*. Шпиндель лежитъ въ подшипникахъ, которые помѣщаются въ стѣнкахъ *f* и *f* бабки *m*. Бабка и подручникъ находятся на длинномъ

чугунномъ столѣ *g* съ гладкою верхнею поверхностью и узкимъ прорѣзомъ въ серединѣ. Этотъ прорѣзь необходимъ для того, чтобы можно было во всякомъ мѣстѣ стола укрѣпить, пропуская черезъ него болтъ, бабку *m*, подручникъ и подвижную бабку *n*, которая служитъ для укрѣпленія конца длинной обтачиваемой вещи. Иногда крышка стола состоитъ изъ двухъ параллельныхъ полосъ съ отшлифованною верхнею поверхностью. Въ бабкѣ *n* находится цилиндрической стержень *k*, котораго ось составляетъ продолженіе геометрической оси шпинделя *a*. Чтобы укрѣпить для обтачиванія длинную вещь, напримѣръ валъ, вставляютъ въ углубленіе, находящееся на концѣ *i* шпинделя, стальной стерженекъ, оканчивающійся конусомъ; такой же стерженекъ вставляютъ въ конецъ стержня *k*. На поперечныхъ сѣченіяхъ длинной вещи, напримѣръ вала, дѣлаютъ углубленія и при помощи винта *a* (Рис. 35) на одномъ изъ концовъ вала укрѣпляютъ кольцообразное тѣло (*хомутокъ*) *W* съ длиннымъ отросткомъ *b*; на конецъ *i* шпинделя навинчиваютъ плоскій

Рис. 35.



патронъ и въ одно изъ отверстій, находящихся на его поверхности, вбиваютъ деревянный колышекъ или ввинчиваютъ металлическій стерженекъ. Послѣ этого обтачиваемый предметъ ставятъ на *центры* (вершины конусовъ) т. е. устанавливаютъ его такимъ образомъ, чтобы центры были въ углубленіяхъ поперечныхъ сѣченій и при этомъ конецъ съ хомуткомъ — около патрона. Закрѣпивъ бабку *n* винтомъ, находящимся подъ столомъ, и поставивъ подручникъ на желаемомъ мѣстѣ, начинаютъ обточку. При вращеніи, очевидно, отростокъ хомутка будетъ упираться въ деревянный колышекъ, вбитый въ патронъ и, слѣдовательно, вращательное движеніе сообщится обтачиваемому предмету.

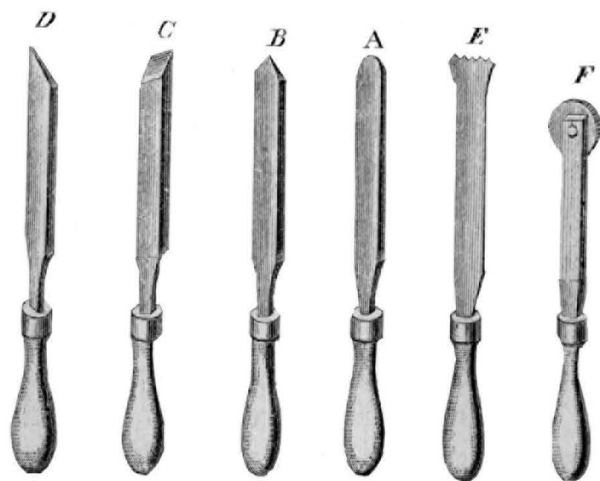
Для правильной обточки необходима прочная установка шпинделя. Въ большихъ станкахъ этого достигаютъ тѣмъ, что кладутъ шпиндель въ подшипники, а колебанія его уничтожаютъ винтами.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

дѣйствующими на верхнюю половинку вкладыша. Для той же цѣли у небольшихъ станковъ служитъ винтъ *p*, который давить на конецъ шпинделя, коническая шейка котораго входитъ въ коническое отверстіе въ стѣнкѣ *f* бабки *m*, и этимъ устраняетъ колебаніе шпинделя.

86. Токарные рѣзцы. Рѣзцы для обтачиванія металла дѣлаются изъ хорошаго сорта стали, закаливаются и отпускаются до желтаго цвѣта. Рѣзцы, которые токаръ держитъ при обточкѣ въ рукахъ, бываютъ двухъ родовъ: кривые и прямые. Кривые рѣзцы (*крючья*) съ весьма длинною рукоятю употребляются для обтачиванія толстыхъ вещей и преимущественно чугунныхъ и желѣзныхъ, а прямые рѣзцы съ короткою рукоятю, такъ называемые, *грабтихели*,— для обтачиванія преимущественно мѣдныхъ и тонкихъ вещей. Какъ кривые такъ и прямые рѣзцы различаются по виду заточеннаго

Рис. 36.



конца, который можетъ быть полукруглый *A* (Рис. 36), въ видѣ трехграннаго угла *B* и въ видѣ двухграннаго угла *C* и *D*. Изъ двухъ послѣднихъ рѣзцовъ рѣзецъ *C*, который уже и толще, служитъ для грубой обработки, а рѣзецъ *D*—для сглаживанія и окончательной отдѣлки.

Нарѣзываніе винтовъ производится *гребнемъ E*, который подвигаютъ съ весьма замѣтной скоростью, прижимая его къ подручнику и цилиндру, на которомъ хотятъ нарѣзать винтъ.

УДѢЛЕТЪ
8*
(ШЫТ)

Узорчатя поверхности, каковы напимѣрь: головки винтовъ, поверхности наперетковъ и т. п., дѣлаются, такъ называемой, *накаткой* *F*. Главная часть накатки есть стальное, вращающееся на оси, колесо, ободокъ котораго имѣеть узорчатую поверхность. Во время работы ободокъ накатки прижимають къ вращающемуся предмету, на поверхности котораго желаютъ получить узоръ.

Прямой рѣзецъ токарь держать въ правой рукѣ, и ею же направляетъ его, какъ этого требуетъ обрабатываемый предметъ, а лѣвой рукой прижимаетъ рѣзецъ къ подручнику. Когда обточка производится крюкомъ, тогда верхній конецъ длинной ручки рѣзца токарь кладетъ на плечо, а выпуклую часть крюка — на подручникъ; лѣвою рукою токарь беретъ за нижнюю часть рукоятки, а правую рукою немного повыше; въ этомъ случаѣ нажатіе и управленіе крюкомъ производится обѣими руками.

Для болѣе точной обточки рѣзецъ зажимають въ сѹппортъ, которымъ можно сообщить рѣзцу движеніе перпендикулярное къ оси вращенія шпинделя *a*, параллельное ей и по прямой, составляющей какой либо постоянный уголъ съ осью вращенія. Слѣдовательно, при помощи сѹппорта можно обточить плоскость, перпендикулярную къ оси вращенія шпинделя, цилиндръ и конусъ; кромѣ этого искусный рабочій съ помощію сѹппорта можетъ обточить поверхность вращенія какого угодно вида, хотя чаще для послѣдней цѣли употребляютъ крюки или прямые рѣзцы. Движеніе рѣзца, зажатаго въ сѹппортѣ, производится на маленькихъ станкахъ при помощи двухъ рукоятокъ самимъ рабочимъ, а въ большихъ станкахъ движеніе сообщается рѣзцу при помощи особыхъ механизмовъ двигателемъ, приводящимъ въ движеніе всѣ заводскія машины.

Механизмъ, сообщающій рѣзцу движеніе перпендикулярное къ оси вращенія шпинделя, состоитъ изъ безконечнаго параллельнаго шпинделю винта, зацѣпляющагося съ зубчатымъ колесомъ, ось котораго, будучи перпендикулярною къ оси вращенія шпинделя, проходитъ черезъ сѹппортъ и, имѣя на своей поверхности винтовая нарѣзки, приводитъ въ движеніе гайку, принадлежащую сѹппорту. При вращеніи безконечнаго винта будутъ вращаться зацѣпляющееся съ нимъ зубчатое колесо и винтъ, нарѣзанный на оси этого колеса: поэтому гайка, соединенная съ сѹппортомъ, приведетъ его въ поступательное движеніе, перпендикулярное къ оси вращенія шпинделя.

УДѢЛЪ
(ШЬТ)

Механизмъ, сообщающій рѣзцу движеніе параллельное оси вращенія, состоитъ изъ параллельнаго шпинделя, длиннаго винта, находящагося подъ сѹпортомъ и вращающагося въ неподвижныхъ подшипникахъ и въ раскрывающейсѹ гайкѣ, соединенной съ нижнею частію сѹпорта. Если гайка закрыта и винтъ имѣетъ вращательное движеніе, то сѹпортъ получаетъ движеніе поступательное, параллельное оси вращенія. Помощію этого механизма можно нарѣзать винтъ или гайку; для этого необходимо выбрать только приличное отношеніе между скоростью поступательнаго движенія рѣзца и скоростью вращательнаго движенія цилиндра, на которомъ желаютъ нарѣзать винтъ. Этого достигаютъ переменною зубчатыхъ зацѣпленій, передающихъ движеніе винту, который вращается въ раскрывающейсѹ гайкѣ.

Для нарѣзки короткихъ винтовъ употребляется иногда приспособленіе, показанное на рис. 34. На концѣ *s* шпинделя *a* находится винтъ, въ нарѣзки котораго упирается неподвижный деревянный клинъ *t*; при вращеніи шпиндель получитъ поступательное движеніе, направленное вдоль оси вращенія; а слѣдовательно цилиндръ, на которомъ долженъ быть нарѣзанъ винтъ, будетъ имѣть два движенія: вращательное и поступательное, вслѣдствіе чего неподвижный рѣзецъ на поверхности этого цилиндра произведетъ винтовую нарѣзку.

87. Точеніе предметовъ овальной формы. На конецъ *i* шпинделя токарнаго станка (Рис. 34) навинчиваютъ кружокъ. На передней плоской поверхности этого кружка находится поползушка, которая можетъ имѣть прямолинейное движеніе въ пазахъ, скрѣпленныхъ съ поверхностью кружка и находящихся посреди него. Къ передней широкой грани поползушки прикрѣпляется патронъ къ обрабатываемому предмету; на противоположной грани поползушки находятся два штифта, которые выходятъ черезъ щель по другую сторону кружка. Между кружкомъ и передней стѣнкой *f* бабки *m* находится кольцо, обхватывающее шпиндель *a*, и эксцентрическое съ нимъ. Это кольцо неподвижно соединено со стѣнкой *f*. Въ ободѣ его находится желобокъ, въ который упираются штифты поползушки. Разстояніе между штифтами равно діаметру кольца желобка. Когда шпиндель будетъ вращаться, тогда поползушка, а вмѣстѣ съ нею и обрабатываемый предметъ, будутъ двигаться въ пазахъ прямолинейно и въ то же время вращаться; а

потому рѣзецъ будетъ точить предметъ съ овальнымъ поперечнымъ сѣченіемъ.

88. Гильошированіе, получившее свое названіе отъ имени изобрѣтателя (Guillot), состоитъ въ производствѣ рѣзцемъ узоровъ на поверхностяхъ предметовъ при помощи токарнаго станка или при помощи гильоширнаго станка, исключительно назначеннаго для этой цѣли.

Простѣйшій узоръ, состоящій изъ концентрическихъ окружностей или овальныхъ кривыхъ, можно произвести на токарномъ станкѣ при помощи обыкновеннаго патрона или же при помощи патрона для обточки предметовъ съ овальнымъ поперечнымъ сѣченіемъ.

Чтобы начертить на поверхности рядъ эксцентрическихъ окружностей, которыхъ центры расположены на одной прямой, навинчиваютъ на конецъ шпинделя токарнаго станка кружокъ, на передней поверхности котораго можетъ помощію винта передвигаться въ прямолинейныхъ направляющихъ поползушка, къ которой привинчиваютъ патронъ съ предметомъ, подлежащимъ гильошированію. Направляющія поползушку расположены симметрично относительно центра кружка. Неподвижный рѣзецъ на поверхности вращающагося предмета начертитъ кругъ; если при помощи винта немного перемѣстятъ поползушку, а вмѣстѣ съ нею и предметъ, то неподвижный рѣзецъ при вращеніи предмета снова начертитъ окружность, которой центръ не будетъ совпадать съ центромъ первой и т. д.

Если бы направляющія или пазы, въ которыхъ движется поползушка, могли, вращаясь, перемѣщаться по поверхности кружка, то можно было бы получить изъ круговъ еще болѣе сложный узоръ, потому что центры этихъ круговъ могли бы имѣть любое положеніе на поверхности обрабатываемаго предмета.

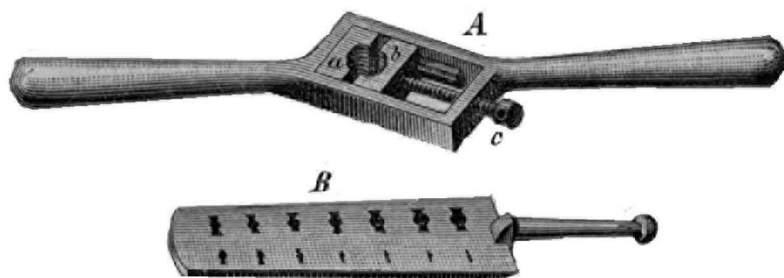
Гильоширный станокъ даетъ возможность получать узоры еще болѣе сложные. Гильоширный станокъ отличается отъ токарнаго тѣмъ, что неподвижная бабка *m* (Рис. 34) токарнаго станка въ гильоширномъ станкѣ подвижна: она вращается на оси параллельной шпинделю. Эта ось лежитъ ниже шпинделя и поэтому бабка напоминаетъ собою обращенный маятникъ. На шпиндель укрѣпляются пластинки съ волнообразнымъ краемъ; ободокъ такой пластинки имѣетъ форму фигуръ, которыми желаютъ украсить поверх-

ность предмета. Параллельно шпинделю по одну сторону бабки находится цилиндрической стержень, неподвижно прикреплённый къ станинѣ. Грузъ или пружина заставляетъ пластинку съ волнообразнымъ краемъ, укреплённую на шпинделѣ, прижиматься къ этому неподвижному стержню. На конецъ шпинделя навинчивается обыкновенный патронъ, къ которому прикреплается предметъ, назначенный для гильширования. При вращеніи шпинделя, очевидно, неподвижный рѣзецъ будетъ на поверхности предмета чертить фигуру подобную фигурѣ ободка пластинки, опирающейся на неподвижный стержень; потому что шпиндель вмѣстѣ съ предметомъ будутъ имѣть вращательное и колебательное движенія, изъ которыхъ послѣднее зависитъ отъ формы волнообразнаго ободка пластинки, насаженной на шпиндель. Примѣрами гильширныхъ работъ могутъ служить узоры на крышкахъ карманныхъ часовъ и рисунки на доскахъ для печатанія цѣнныхъ бумагъ.

89. Нарѣзка винтовъ. Прежде (86) было уже упомянуто о способахъ нарѣзки винтовъ на токарномъ станкѣ, теперь же укажемъ на специально назначенные для нарѣзки винтовъ приборы, каковы: *клучъ*, *винторѣзная доска* и *винторѣзная машина*.

Клучъ представляетъ собою стержень съ четырехугольнымъ расширеніемъ по срединѣ (Рис. 37 А) Въ этой расширенной части находится четырехугольное отверстіе, въ которое вставляются двѣ

Рис. 37.



стальные пластинки *a* и *b* (плашки), которыя представляютъ разрѣзанную гайку. Плашки на внѣшней сторонѣ, съ боковъ имѣютъ желобки, служащіе для того, чтобы удержать плашки въ отверстіи, края котораго входятъ въ желобки плашекъ. На внутренней поверхности каждой плашки выпилены поперекъ винтовыхъ нарѣзокъ же-

лобки для того, чтобы образовать рѣзущія ребра. Плашки могутъ быть сжаты винтомъ *c*. Около гайки, въ которой вращается винтъ *c*, четырехугольное отверстіе клуппа настолько широко, что черезъ него можно вынуть или снова вложить плашки, если предварительно вывернуть винтъ *c*.

Цилиндръ, на которомъ хотятъ нарѣзать винтъ, зажимаютъ въ тиски, и смазываютъ конецъ его масломъ; затѣмъ раздвигаютъ плашки настолько, чтобы смазанный конецъ цилиндра вошелъ въ отверстіе между ними, зажимаютъ этотъ конецъ въ плашкахъ при помощи винта *c* и начинаютъ вращать клуппъ слѣва направо и обратно; потомъ опять слѣва направо, но поворачивая уже на больший уголъ, чѣмъ въ первый разъ и т. д. до тѣхъ поръ пока не получится винтъ достаточной длины. Такъ какъ съ одного раза нарѣзки получаются недостаточно отчетливыя, то, вращая клуппъ справа направо, доводятъ его до верхняго конца цилиндра, и, сжавъ плашки, снова начинаютъ нарѣзку. И такъ до тѣхъ поръ, пока нарѣзка не получится надлежащей отчетливости.

Винторѣзная машина употребляется для нарѣзыванія только короткихъ и очень толстыхъ винтовъ, преимущественно для нарѣзки винтовъ, находящихся на концахъ болтовъ, а также для нарѣзки маленькихъ винтовъ въ большомъ количествѣ. Винторѣзные машины бывають четырехъ родовъ. Вообразимъ себѣ, что шпиндель токарнаго станка можетъ имѣть не только вращательное движеніе, но кромѣ того можетъ двигаться въ подшипникахъ поступательно вдоль своей оси; на концѣ шпинделя навинченъ патронъ, въ который можно было бы зажать болтъ головкой такъ, чтобы ось болта была продолженіемъ оси вращенія шпинделя; свободный конецъ болта зажать между плашками клуппа, который укрѣпленъ неподвижно; при вращеніи болта на концѣ его получится винтовая нарѣзка, которая заставитъ болтъ двигаться поступательно.—Въ винторѣзныхъ машинахъ другаго устройства неподвиженъ болтъ, а клуппъ имѣетъ вращательное и поступательное движенія.—Въ винторѣзныхъ машинахъ третьяго рода болтъ имѣетъ только вращательное движеніе, а клуппъ—только поступательное движеніе. Наконецъ есть винторѣзные машины, у которыхъ клуппъ имѣетъ вращательное движеніе, а болтъ только поступательное движеніе.

Для нарѣзки тонкихъ винтовъ клуппъ часто замѣняется винторѣзною доскою (Рис. 37 В), которая дѣлается изъ закаленной стали

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

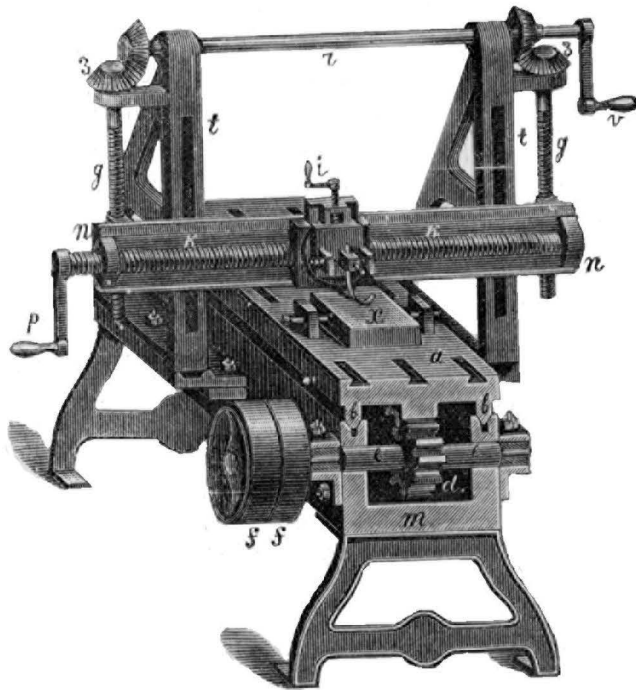
и имѣть въ длину отъ 12 до 18 сантиметровъ, въ ширину отъ 4 до 5 сантиметровъ и въ толщину отъ 3 до 6 миллиметровъ. На этой доскѣ находятся отверстія; которыя представляютъ собою гайки различной величины. Для образованія рѣжущихъ реберъ винтовая нарѣзки этихъ гаекъ распилены поперекъ. При помощи винторѣзной доски нарѣзывается винтъ такъ же, какъ и при помощи клуппа.

90. Строгальный станокъ. Для обстрагиванія мягкихъ металловъ (металлъ для органическихъ трубокъ, олово и пр.) употребляется инструментъ, весьма похожій на обыкновенный плотничій рубанокъ. Для строганія твердыхъ металловъ (чугунъ, желѣзо, мѣдь и проч.) употребляются строгальные станки.

Опишемъ устройство одного изъ англійскихъ строгальныхъ станковъ. Къ верхней сторонѣ плиты *a* (Рис. 38) привинчивается обстрагиваемый предметъ *x*. На нижней сторонѣ плиты находятся два гладкихъ прямыхъ ребра *b*, которыя лежатъ въ желобкахъ станины *m*. При такомъ устройствѣ, плита можно сообщить прямолинейное поступательное движеніе. Кромѣ этого, на нижней сторонѣ плиты находится зубчатая полоса, зацѣпляющаяся съ шестернею *d*, которая закрѣплена на оси *e*. На концѣ этой оси находится рукоятка или шкивы *f*, которымъ при помощи ремня сообщается вращательное движеніе, а вмѣстѣ съ тѣмъ плита *a* и обстрагиваемой вещи сообщается прямолинейное поступательное движеніе взадъ и впередъ. Рѣзецъ *g* сдѣланъ изъ закаленной стали, заточенъ узко и слегка закрученъ. Выпуклой стороной рѣзецъ обращенъ въ сторону дѣйствія силы сопротивленія обстрагиваемаго металла. Рѣзецъ строгаеть только тогда, когда столъ движется въ ту сторону, куда обращенъ рѣзецъ выпуклой стороной; при обратномъ движеніи стола рѣзецъ не работаетъ, а, слегка повернувшись около оси *h*, скользитъ по поверхности строгаемой вещи. Кромѣ этого вращательнаго движенія рѣзецъ можетъ имѣть вертикальное, прямолинейное движеніе при помощи рукояти *i*; на рукоять *i* дѣйствуютъ тогда, когда желаютъ придвинуть рѣзецъ къ обстрагиваемой вещи при началѣ строганія, или же отодвинуть его отъ вещи, когда обстрагиваніе окончено. Для горизонтальнаго перемѣщенія рѣзца служитъ длинный винтъ *k*, помѣщающійся въ углубленіи плиты *n*; вращая винтъ *k* посредствомъ рукояти *p*, заставимъ рѣзецъ двигаться горизонтально. Если каждый разъ, послѣ того, какъ рѣзецъ сдѣлаеть бороздку, передвинуть его на величину меньшую половины ширины бороздки,

при помощи рукоятки *p*, то послѣ обстрагиванія получится почти плоская поверхность. Поворачиваніе рукоятки *p* большею частью дѣлается автоматически. На задней сторонѣ плиты *n* находятся выступы съ отверстиями, въ которыхъ нарѣзаны гайки. Въ этихъ гайкахъ вращаются винты *g*, поддерживаемые выступами столбовъ *t*, скрѣпленныхъ со станиною *m*. На концахъ этихъ винтовъ *g* укрѣплены коническія колеса *s*, зацѣпляющіяся съ двумя кониче-

Рис. 38.



скими колесами, насаженными на ось *r*, которую можно вращать при помощи рукоятки *v*. Этотъ механизмъ служитъ для того, чтобы можно было производить обстрагиваніе вертикальныхъ плоскостей. Если каждый разъ послѣ того, какъ рѣзецъ прострогаетъ бороздку, его немного опуститъ при помощи рукоятки *v*, то послѣ обстрагиванія получится плоскость, перпендикулярная къ поверхности строгального стола. Это опусканіе рѣзца чаще всего дѣлается автоматически, т. е. самимъ же станкомъ при помощи особаго механизма. Для обстрагиванія цилиндра его укрѣпляютъ такъ, чтобы ось его была горизонтальна и параллельна направленію движенія стола. Поворачивая немного цилиндръ послѣ каждой бороздки, сдѣланной

рѣзцомъ на его поверхности, можно обстрогать всю поверхность цилиндра.

Французскіе строгальные станки отличаются отъ англійскихъ тѣмъ, что у нихъ движется рѣзецъ, а предметъ остается неподвижнымъ при строганіи. Очевидно, что англійскій станокъ долженъ быть вдвое длиннѣе обстрагиваемой вещи.

Значительная твердость металловъ не позволяетъ имѣть стружку болѣе 2-хъ или 3-хъ миллиметровъ толщины.

Для обстрагиванія короткихъ предметовъ, длиною отъ 5 до 20 сантиметровъ, служатъ маленькіе строгальные станки. Предметъ, назначенный для строганія, зажимается въ тискахъ, соединенныхъ со столомъ и можетъ имѣть вмѣстѣ съ тисками только боковое движеніе, котораго направленіе перпендикулярно къ направленію бороздки, проводимой рѣзцомъ. Въ станкахъ этого рода рѣзецъ приводится въ движеніе посредствомъ эксцентрика или кривошипа съ шатуномъ.

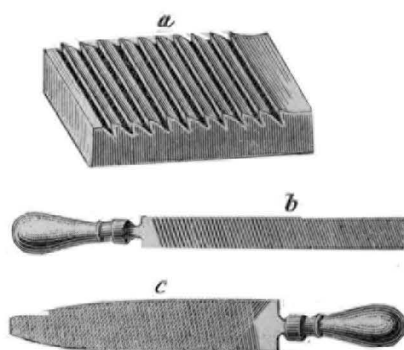
91. Долбежныя машины напоминаютъ по устройству своему маленькій строгальный станокъ, отъ котораго отличаются тѣмъ, что рѣзецъ проводитъ вертикальныя бороздки на поверхности строгаемаго предмета. Долбежныя машины служатъ для прострагиванія желобковъ въ толстыхъ кускахъ металла (напримѣръ, желобки для шпонокъ въ ступицахъ зубчатыхъ колесъ) или для разрѣзыванія толстыхъ плитъ.

92. Пилы или подпилки. Въ мастерскихъ, гдѣ обрабатывается металлъ, ни одинъ инструментъ не имѣетъ такого обширнаго примѣненія, какъ подпилковъ. Пилы употребляются для обработки металлическихъ поверхностей, которыя нельзя обтачивать или обстрагивать, или же для отдѣлки маленькихъ предметовъ, которые съ трудомъ укрѣпляются на станкахъ. Въ маленькихъ слесарныхъ мастерскихъ подпилковъ можетъ замѣнить строгальный и токарный станки.

Подпилковъ дѣлается изъ стали и имѣетъ видъ стержня (Рис. 39 *b* и *c*). Острымъ и широкимъ рѣзцомъ (зубиломъ) на поверхности этого стержня сдѣланъ рядъ зарубокъ (насѣчекъ), параллельныхъ между собой. Во время насѣчки часть металла сдвигается, приподнимается и такимъ образомъ получаютъ зубцы *a*, которые при опиливаніи дѣйствуютъ совершенно такъ же, какъ рѣзецъ строгального станка. Послѣ насѣчки, пилы закаливаются и уже тогда

употребляются въ дѣло. Пилы бываютъ съ однимъ рядомъ насѣчекъ, какъ напримѣръ, напилкъ *b* или съ двумя перекрещивающимися рядами насѣчекъ, какъ у напилка *c*; кромѣ этого, онѣ отличаются другъ отъ друга длиною, формою поперечнаго сѣченія и величиною насѣчекъ. Пилы бываютъ отъ 2 до 60 сантиметровъ длиною, не считая хвоста, которымъ пила вставляется въ деревянную рукоять. Ширина пилъ относится къ длинѣ, какъ 1 : 10. Пилы

Рис. 39.



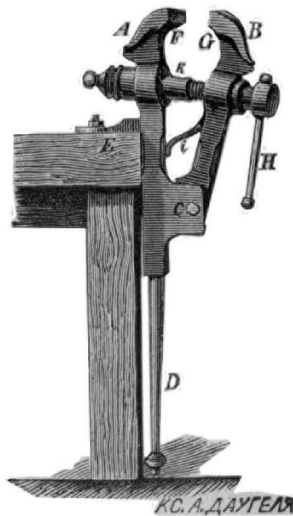
по виду поперечнаго сѣченія раздѣляются на четырехгранныя (съ квадратнымъ поперечнымъ сѣченіемъ), плоскія (съ прямоугольнымъ поперечнымъ сѣченіемъ), трехгранныя, полукруглыя и круглыя. Весьма рѣдко пилы по всей длинѣ имѣютъ одинаковое поперечное сѣченіе; чаще всего къ концу онѣ дѣлаются поуже. Боковыя поверхности пилы рѣдко бываютъ плоскія, большею же частью онѣ слегка закривлены.

Выборъ пилы для обработки дѣлается сообразно съ формой и величиной предмета, подлежащаго обработкѣ, свойствами металла, изъ котораго сдѣланъ предметъ и сообразно со степенью совершенства предыдущей обработки. Для грубой обработки употребляются *драчевыя пилы*, имѣющія крупныя насѣчки, которыхъ на длинѣ сантиметра бываетъ не болѣе 20-ти и рѣдко менѣе 8-ми, или же *пилы средней насѣчки*, которыхъ зубья немного мельче зубьевъ драчевыхъ пилъ. Для окончательной же отдѣлки пилою употребляются *личневые подпилки* съ весьма мелкими зубьями, которыхъ бываетъ до 100 на длинѣ одного сантиметра. Если пила отъ употребленія засорится опилками, то ее прочищаютъ щеткой изъ тонкой мѣдной проволоки.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

93. Тиски и работа пилой. Тиски служат для того, чтобы удерживать на одном мѣстѣ опиливаемый предметъ. Они дѣлаются изъ ковкаго желѣза и рѣдко изъ чугуна. Тѣ части тисковокъ (губы), которыя непосредственно соприкасаются съ зажатымъ для обработки предметомъ, дѣлаются изъ стали, закаливаются и отпускаются до желтаго цвѣта. Въ чугунныхъ тискахъ губы привинчиваются, а въ тискахъ изъ ковкаго желѣза онѣ приварены. Тиски изъ ковкаго желѣза состоятъ изъ двухъ частей *A* и *B* (Рис. 40), соединенныхъ шарниромъ *c*. Одна изъ этихъ частей *A* имѣетъ длинный хвостъ *D* и лапу *E*, которыми прикрѣпляется къ массивному столу. Между губками *F* и *G* зажимается опиливаемый предметъ. Губа *G* можетъ быть удалена или приближена къ губѣ *F* посредствомъ пружины *i* и винта, который вращается рукояткою (ключемъ) *H* въ гайкѣ, находящейся въ трубкѣ *k*.

Рис. 40.



Опиливаемый предметъ только тогда не зажимаютъ въ тиски, если онъ на столько тяжелъ, что, будучи положенъ на столъ или на полъ, не будетъ двигаться отъ давленія на него пилою. Если же опиливаемый предметъ очень малъ, то его зажимаютъ въ небольшія тиски, которыя держатъ въ рукахъ и прислоняютъ къ какому-нибудь массивному, неподвижному предмету.

Опиливаемая вещь должна быть укрѣплена въ тискахъ (Рис. 40) такимъ образомъ, чтобы обрабатываемая поверхность была наверху. Если у обрабатываемой вещи поверхности, которыми она соприка-

сается съ губками тисковъ, уже отдѣланы, то, чтобы не измять и не исцарапать ихъ стальными губками, имѣющими такія же насѣчки, какъ у подпилковъ, накладываютъ на губки желѣзные, мѣдныя или свинцовыя пластинки (прихватки), между которыми зажимаютъ опиливаемый предметъ.

При обработкѣ берутъ правою рукою за рукоятъ пилы, а лѣвою—за конецъ пилы и, надавливая, двигаютъ ее отъ себя. При своемъ движеніи впередъ пила снимаетъ съ металла частички (опилки), величина которыхъ зависитъ отъ размѣра насѣчекъ, отъ свойствъ металла и отъ расходуемой силы, а поверхность при этомъ покрывается параллельными штрихами. Затѣмъ пилу подвигаютъ назадъ, нисколько не налегая на нее, и снова начинаютъ пилить. Грубо обработанную поверхность большихъ предметовъ начинаютъ опилить сначала тяжелой большой пилой (*брусовкой*) и, придавъ поверхности почти желаемую форму, берутъ пилу съ болѣе мелкими насѣчками, сглаживаютъ ею грубые штрихи брусовки и стараются уже окончательно придать предмету требуемую форму. Послѣ этого берутъ личневую пилу и ею доканчиваютъ отдѣлку, сглаживая штрихи предыдущей пилы. Часто требуется подпилкомъ приготовить плоскую поверхность, тогда рабочій долженъ двигать пилу совершенно горизонтально и равномерно надавливая лѣвой и правой рукою, потому что отъ неодинаковаго надавливанія подпилкомъ будетъ колебаться, вслѣдствіе чего, по меньшей мѣрѣ, закруглятся края плитки. Для начинающихъ заниматься слесарнымъ ремесломъ выпилить плоскость—дѣло далеко не такое легкое, какъ это можетъ показаться съ перваго взгляда.

94. Шлифованіе. Когда металлъ настолько твердъ, что пила его не беретъ, т. е. или ломаетъ объ него свои зубья, или же скоро тупится, тогда прибѣгаютъ къ шлифованію, которое состоитъ въ треніи металла о твердый камень. Шлифовальный камень иногда готовится искусственно изъ смѣси глины и мелкаго песка, но чаще для шлифованія служитъ мелкозернистый природный песчаникъ.

Шлифованіе небольшихъ предметовъ производится чаще всего треніемъ предмета о неподвижный плоскій шлифовальный камень, который во время шлифовки поливается водою и иногда масломъ для того, чтобы умѣрить треніе, чтобы промывать поры камня и наконецъ, чтобы поглощать развивающуюся отъ тренія теплоту.

Такъ производится шлифованіе, или, какъ чаще говорятъ, *затачиваніе* рѣзцовъ.

Другой, весьма распространенный способъ шлифованія состоитъ въ треніи неподвижнаго предмета о вращающійся цилиндрической шлифовальный камень. Этого рода шлифовальные камни бываютъ маленькіе отъ 15 до 30 сантиметровъ въ діаметрѣ поперечнаго круговаго сѣченія и большіе, которыхъ діаметръ достигаетъ иногда 3-хъ метровъ. Самые маленькіе шлифовальные камни вращаются быстро, совершая иногда отъ 3000 до 4000 оборотовъ въ минуту, а самые большіе дѣлаютъ въ минуту иногда только 50 оборотовъ. Шлифовальный камень вращается на желѣзной оси, приводимой въ движеніе силою рабочаго, водою или паромъ. Въ серединѣ камня находится четырехугольное отверстіе, въ которомъ укрѣпляется средняя часть желѣзной оси. Шлифовка на большихъ камняхъ чаще всего происходитъ при притокѣ воды.

Вопросы.

Въ чемъ состоитъ точеніе? Какъ приводится во вращательное движеніе шпиндель токарнаго станка? Какъ соединяютъ обрабатываемую вещь со шпинделемъ? Какіе бываютъ патроны? Какъ сообщаютъ вращательное движеніе длинной обрабатываемой вещи? Для чего служатъ подручникъ и суппортъ? Какъ установлены на станкѣ бабки и подручникъ? Какими средствами достигается прочная установка шпинделя.

Изъ какого матерьяла дѣлаются токарные рѣзцы? Какъ затачиваются рѣзущіе концы рѣзцовъ? Для какихъ токарныхъ работъ употребляются гребень и накатка? Какъ работаетъ токарь прямымъ рѣзцомъ? Какъ производится обточка крюкомъ? Какъ сообщается движеніе рѣзцу, зажатому въ суппортъ въ маленькихъ токарныхъ станкахъ? Какіе механизмы служатъ въ большихъ токарныхъ станкахъ для сообщенія рѣзцу, зажатому въ суппортъ, движеній перпендикулярнаго къ оси вращенія и параллельнаго оси вращенія? Можно ли нарѣзать винтъ рѣзцомъ, зажатымъ въ суппортъ? Какое приспособленіе иногда имѣютъ токарные станки для нарѣзки короткихъ винтовъ? Какое приспособленіе употребляется для точенія овальныхъ предметовъ на токарныхъ станкахъ? — Что такое гильширование? Какъ можно получить простѣйшій узоръ, состоящій изъ концентрическихъ круговъ или овальныхъ кривыхъ? Про помощи какого приспособленія можно украсить поверхность обрабатываемаго предмета узоромъ, состоящимъ изъ эксцентрическихъ круговъ, которыхъ центры расположены на одной прямой? Чѣмъ отличается бабка простаго токарнаго станка отъ бабки гильширнаго станка? Какимъ образомъ бабкѣ гильширнаго

станка сообщается колебательное движение? Отъ чего зависитъ видъ фигуры, которую чертитъ рѣзецъ? Приведите примѣры гильширныхъ работъ.

Какіе приборы специально употребляются для нарезки винтовъ? Какъ устроенъ клуппъ? Какъ нарезаютъ винты при помощи клуппа? Въ какихъ случаяхъ для нарезки винтовъ употребляются винторѣзные машины, и какъ онѣ устроены? Какіе винты нарезаются винторѣзной доскою?

Какимъ орудіемъ обстрагиваютъ мягкіе металлы? Для чего служатъ строгальные станки? Какъ укрѣпляется обрабатываемый предметъ на англійскомъ строгальномъ станкѣ? Какимъ образомъ сообщается плитѣ, на которой укрѣпленъ обстрагиваемый предметъ, поступательное прямолинейное движение? Какой рѣзецъ употребляется для строганія? При какомъ движеніи стола работаетъ рѣзецъ? Какимъ образомъ рѣзецъ придвигается къ обстрагиваемой поверхности передъ началомъ строганія и отодвигается отъ нея послѣ обстрагиванія? Какъ производится горизонтальное перемѣщеніе рѣзца? Какъ обстрагивается горизонтальная плоскость на строгальномъ станкѣ? Какъ обстрагиваются вертикальныя плоскости? Какъ обстрагиваютъ цилиндръ? Какъ велика стружка, снимаемая съ металла рѣзцомъ строгальнаго станка? Чѣмъ отличаются французскіе строгальные станки отъ англійскихъ? Какіе станки служатъ для обстрагиванія короткихъ металлическихъ предметовъ?

Для чего служатъ долбежныя машины, и чѣмъ онѣ отличаются отъ строгальныхъ станковъ?

Какія бываютъ пилы? Отъ чего зависитъ выборъ пилы для обработки? Какія пилы употребляются для грубой обработки и какія—для окончательной отдѣлки?

Для чего служатъ тиски, и изъ чего они дѣлаются? Какъ устроены тиски? Въ какихъ случаяхъ опиливается предметъ не зажимается въ тискахъ? Какъ укрѣпляютъ опишиваемую вещь въ тискахъ? Для чего служатъ прихватки? Какъ работаютъ пилою?

Въ какихъ случаяхъ металлическія поверхности шлифуются? Въ чемъ заключается шлифованіе? Какіе бываютъ шлифовальные камни, и какъ на нихъ производится шлифованіе?

Г Л А В А II.

Сверленіе, пробиваніе отверстій и нарезка гаекъ.

95. Сверла. Приготовленіе отверстій круглыхъ или продолговатыхъ посредствомъ вращающагося рѣзца (сверла) называется сверленіемъ. Сверла готовятъ изъ стали, закаливаются и отпускаются до желтаго цвѣта на рѣзущемъ концѣ, а на другомъ

концѣ до синяго цвѣта. Тотъ конецъ, *d* (рис. 41), которымъ сверло соединяется съ приборомъ, вращающимъ его, имѣеть чаще всего форму квадратной усѣченной пирамиды. Сверла бывають двухъ родовъ: *пёрки* и *центровыя сверла*.

Конецъ *пёрки*, которая сверлитъ при вращеніи въ какую угодно сторону, затачивается въ видѣ четырехграннаго угла (рис. 41 *A*), котораго длинныя ребра соскабливають металлъ при сверленіи. Эти ребра образуются пересѣченіемъ граней, которыя составляютъ между собою прямой или же тупой уголъ, не превышающій 100° . Конецъ *пёрки*, которая сверлитъ при вращеніи только въ одну сторону, затачивается въ видѣ двуграннаго угла (рис. 41 *B*), котораго грани, пересѣкаясь съ широкими сторонами сверла, образуютъ ребра, соскабливающія металлъ при сверленіи. Одна изъ граней заточки наклонена подъ острымъ, а другая подъ тупымъ угломъ къ одной и той же широкой сторонѣ сверла. Если на одной изъ широкихъ боковыхъ сторонъ сверла, близъ сверлящаго ребра, сдѣлать желобокъ, то сверло будетъ работать съ большимъ успѣхомъ. Заточка центроваго (рис. 41 *C*) сверла состоитъ изъ двухъ граней, которыхъ воображаемая линія

Рис. 41.



сѣченія перпендикулярна къ оси вращенія сверла. Эти грани образуютъ въ пересѣченіи съ широкими сторонами сверла параллельныя между собою ребра, которыми соскабливается металлъ при сверленіи. Эти ребра лежатъ въ одной плоскости, перпендикулярной къ оси вращенія, а потому центровое сверло снимаетъ металлъ съ плоскости, а *пёрки* при сверленіи снимаютъ металлъ съ поверхности коническаго углубленія. Для того, чтобы центровое сверло при сверленіи не сбивалось, въ серединѣ его (рис. 41 *C*) нахо-

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

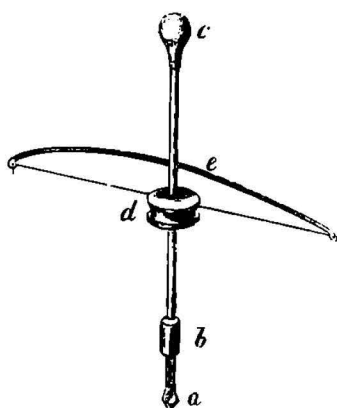
дится шпигъ (центр) *a*. Передъ началомъ работы центровымъ сверломъ, маленькой пёркой просверливается углубленіе для центра; а передъ началомъ сверленія пёркой, стальнымъ заостреннымъ стержнемъ (керномъ) пробивается на поверхности металла ямка, въ которую вставляется кончикъ пёрки, и затѣмъ уже начинается сверленіе.

Когда требуется расширить конецъ цилиндрическаго канала, полученнаго сверломъ, напримѣръ, для помѣщенія конической головки винта, тогда употребляется *зенковка* (рис. 41 *F'*). Зенковка дѣлается изъ стали, конецъ ея затачивается въ видѣ конуса на токарномъ станкѣ и вдоль производящихъ конуса подпилкомъ напильваются острыя рѣзущія ребра. Послѣ этого зенковка закаливается и отпускается до желтаго цвѣта.

96. Для приведенія сверла во вращательное движеніе употребляются различные приборы, смотря по размѣру отверстія и точности, съ которою хотятъ просверлить отверстіе. Дриль, коловоротъ и трещетка служатъ для просверливанія малыхъ отверстій и не требующихъ большой точности; для просверливанія же большихъ отверстій и требующихъ большой точности употребляются сверлильныя машины и токарныя станки.

97. Дриль служатъ для просверливанія отверстій небольшого діаметра и бываютъ разнообразнаго устройства. Каждая дриль со-

Рис. 42.



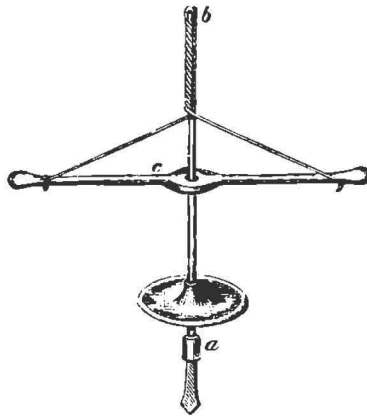
стоитъ изъ стержня (шпинделя), въ конецъ котораго вставляется сверло, и механизма, приводящаго въ движеніе шпиндель.

Иногда шпиндель приводится въ движеніе рукою при помощи блока, скрѣпленнаго съ нимъ, и струны, навитой на этотъ блокъ и

натянутой дугой, сдѣланной изъ стали, китоваго уса или испанскаго тростника. Сверло *a* (рис. 42) вставляется въ четырехугольное углубленіе, сдѣланное на одномъ концѣ шпинделя *b*, на другомъ же концѣ шпинделя находится коническій выступъ, помѣщающійся въ коническомъ же углубленіи набалдашника *c*, состоящаго иногда изъ небольшой пластинки, на которую при сверленіи надавливаютъ грудью или рукою и, такимъ образомъ, сверло прижимаютъ къ металлу. Когда желаютъ просверлить отверстіе, то наматываютъ струну одинъ разъ на блокъ *d*, скрѣпленный со шпинделемъ, и, прижимая дрель къ металлу, начинаютъ двигать назадъ и впередъ правою рукою дугу *e* и, такимъ образомъ, сообщать сверлу вращательное движеніе.

Иногда, для приведенія шпинделя во вращательное движеніе, прикрѣпляютъ къ концу *b* шпинделя *ab* (рис. 43) ремень срединою, а концы ремня привязываютъ къ концамъ стержня *c*, имѣющаго въ средней своей части отверстіе, черезъ которое проходитъ шпиндель. Кромѣ этого, на шпиндель, ниже стержня, висащаго на ремнѣ, укрѣпленъ маховичекъ. При сверленіи дрелью этого устрой-

Рис. 43.



ства кладутъ предметъ такъ, чтобы ось просверливаемого отверстія, а слѣдовательно и ось шпинделя была вертикальна, поэтому стержень, висящій на ремнѣ, располагается горизонтально. Обвивъ ремень около верхней части шпинделя, давъ руками на концы горизонтальнаго стержня, подымающагося при обвиваніи ремня, и, такимъ образомъ, заставляютъ ремень свиваться со шпинделя, который при этомъ приходитъ во вращательное движеніе. Какъ скоро

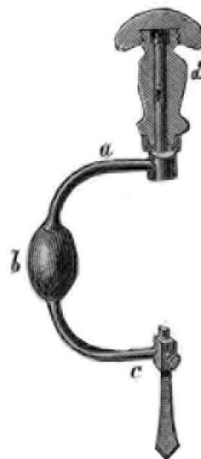
ремень раскрутился, тотчас прекращают надавливать на горизонтальный стержень; а, благодаря инерции маховика, дрель продолжает вращаться в ту же сторону, вследствие чего ремень снова навивается на шпиндель, и горизонтальный рычаг, неустойчивый давлением рук, поднимается опять вверх; затѣмъ снова надавливаютъ на горизонтальный стержень и сверло начинаетъ вращаться въ противоположную сторону. Для дрелей употребляются пѣрки, сверлящія при вращеніи въ какую угодно сторону.

Наконецъ, шпиндель дрели приводится иногда во вращательное движеніе при помощи винта съ весьма большимъ шагомъ. Этотъ винтъ составляетъ шпиндель *ab* дрели (рис. 44). По винту движется гайка *c*, заключенная въ деревянную или металлическую трубку. Приставивъ сверло *d* къ металлу, и, нажимая лѣвою рукою или грудью на другой конецъ дрели, перемѣщаютъ гайку взадъ и впередъ по винту, и такимъ образомъ приводятъ сверло во вращательное движеніе.

Рис. 44.



Рис. 45.

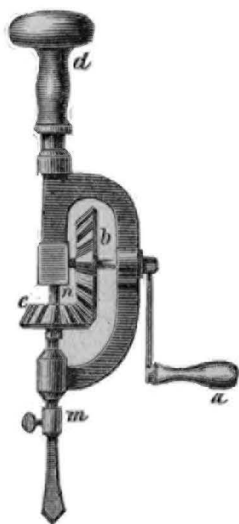


98. Коловоротъ. Этотъ приборъ состоитъ изъ стержня, изогнутаго въ видѣ дуги. На одномъ концѣ этой дуги укрѣпляется сверло, а на другой конецъ производится давленіе по направленію оси вращенія сверла; этимъ давленіемъ сверло прижимается къ металлу, въ которомъ требуется сдѣлать отверстіе. При сверленіи большими коловоротами давленіе производится при помощи винта или рычага, а при сверленіи маленькими коловоротами непосредственно давятъ лѣвою рукою или грудью. Для того, чтобы привести сверло во

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

вращательное движеніе берутъ за среднюю часть дуги одною или обѣими руками и начинаютъ вращать. На рис. 45 изображенъ самый маленькій коловоротъ, который состоитъ изъ металлической дуги *a b c*. Въ средней части этой дуги находится рукоятка *b* въ видѣ трубки, свободно вращающейся на дугѣ коловорота. На концѣ *c* находится отверстіе, въ которое вставляется сверло. На другомъ концѣ *a* дуги коловорота укрѣпленъ стержень *i*, на которомъ свободно вращается набалдашникъ (грибокъ) *d*, съ гладкою отполированной поверхностію. Для сверленія вставляютъ сверло требуемой формы въ конецъ *c* и, зажавъ его особымъ винтомъ, устанавливаютъ его въ намѣченномъ центрѣ отверстія, упираютъ грибокъ *d* себѣ въ грудь, придерживая его въ тоже время лѣвою рукою, чтобы онъ не свернулся, а правою рукою берутъ за рукоятку *b* и начинаютъ быстро вращать дугу по направленію часовой стрѣлки.

99. Трещетка. Такъ называется сверлильный приборъ, получившій свое названіе отъ звука, который происходитъ при сверленіи этимъ приборомъ. Сверло вставляется въ углубленіе, сдѣланное въ концѣ стержня, который приводится во вращательное движеніе при помощи храпового колеса, укрѣпленнаго на немъ, и собачки, со-



единенной съ рычагомъ, которому рукою сообщается колебательное движеніе.

100. Сверлилка съ коническимъ зацѣпленіемъ. При помощи рукоятки *a* (рис. 46) и коническихъ зубчатыхъ колесъ *b* и *c* со-

УЧЕБНИКЪ
УЧЕНИКЪ
(ШКОЛЪ)

общается вращательное движение сверлу, которое вставляется въ конецъ m стержня mn , соединеннаго неизмѣнно съ зубчатымъ колесомъ c . Сверло прижимаютъ къ металлу, надавливая по направленію оси вращенія лѣвою рукою или грудью на головку d . Трещетка и сверлилка съ коническимъ зацѣпленіемъ преимущественно употребляются, когда нужно сдѣлать отверстіе въ довольно тѣсномъ мѣстѣ, напримѣръ, въ углу.

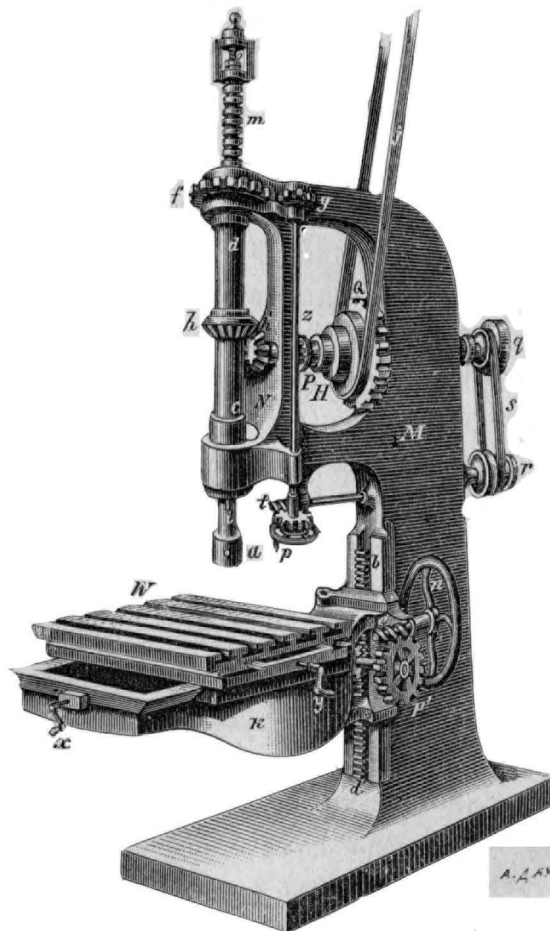
101. Сверленіе на токарномъ станкѣ. При сверленіи на токарномъ станкѣ иногда сверло скрѣпляется со шпинделемъ a (рис. 34) и приводится во вращательное движение, а кусокъ металла, въ которомъ нужно просверлить отверстіе, надавливается на сверло при помощи подвижной бабки n (рис. 34); иногда же обратно: предметъ укрѣпляется на патронѣ и приводится во вращательное движение, а сверло при помощи той же подвижной бабки прижимается къ предмету, въ которомъ хотятъ просверлить отверстіе. Въ послѣднемъ случаѣ въ углубленіе, сдѣланное на концѣ сверла, входитъ центръ (85) шпинделя k подвижной бабки; ослабивъ верхній винтъ y , нажимающій на шпиндель k , и закрѣпивъ бабку n винтомъ, находящимся подъ нею, подвигаютъ шпиндель и вмѣстѣ съ нимъ сверло, поворачивая головку винта x .

Токарный станокъ служитъ также для разсверливанія полостей цилиндровъ паровыхъ и воздуходушныхъ машинъ. Внутренняя поверхность цилиндра въ грубомъ видѣ получается отливкою, а на токарномъ станкѣ она подвергается окончательной отдѣлкѣ. Разсверливаемый цилиндръ укрѣпляется между бабками, на верхней гладкой поверхности токарнаго станка такъ, чтобы ось цилиндра была продолженіемъ оси вращенія шпинделя. Внутри разсверливаемого цилиндра устанавливается толстый, чугунный, круглый стержень, который посредствомъ углубленій на его концахъ опирается на центры (85). Вдоль этого чугуннаго стержня можетъ передвигаться кольцо, къ которому прикрѣпляется рѣзецъ. Это кольцо на внутренней поверхности имѣетъ выступъ, который входитъ въ желобокъ, сдѣланный вдоль чугуннаго стержня. Чтобы привести стержень вмѣстѣ съ кольцомъ и рѣзцомъ во вращательное движение, скрѣпляютъ одинъ конецъ этого стержня при помощи хомутка и патрона со шпинделемъ a (85). Поступательное движение рѣзцу сообщаютъ при помощи винта, помѣщающагося въ желобкѣ чугуннаго стержня и вращающагося въ гайкѣ, которая находится въ выступѣ кольца.

Винтъ этотъ имѣетъ только одно вращательное движеніе, которое ему сообщается особымъ механизмомъ.

102. Сверлильный станокъ. На рисунокѣ 47 изображенъ сверлильный станокъ, на которомъ можно сдѣлать отверстіе до 4 см. въ діаметрѣ и до 40 см. глубиною. Къ концу *a* шпинделя *ao* прикрѣпляется сверло. Шпиндель *ao* проходитъ внутри колонны *cd* и внутри трубки *m*, на наружной поверхности которой нарезанъ

Рис. 47.



винтъ. Вдоль шпинделя *ao* идетъ желобокъ *i*, въ которомъ помещается небольшой выступъ, находящийся на внутренней поверхности колонны *cd* и скрѣпленный съ нею винтами. Отъ паденія внизъ шпиндель *ao* удерживается двумя гайками *o*, которыя навинчены на верхній его конецъ *o*. Сверло приводится во вращательное дви-

женіе посредствомъ коническихъ колесъ h и h' , изъ которыхъ одно h скрѣплено съ колонною cd , а другое укрѣплено на оси, приводимой въ движеніе паромъ при помощи шкивовъ H и ремня j . Для надавливанія сверла на предметъ, въ которомъ требуется сдѣлать отверстіе, служитъ винтъ m , который движется поступательно въ гайкѣ, скрѣпленной съ колесомъ f и имѣющей только одно вращательное движеніе. Вращая въ ту или другую сторону посредствомъ рукояти p зубчатое колесо g , зацѣпляющееся съ колесомъ f , будемъ опускать или поднимать винтъ m , а вмѣстѣ съ нимъ шпиндель ao и сверло. Это поступательное движеніе можетъ быть сообщено сверлу автоматически посредствомъ шкива q , находящагося на одной оси съ колесомъ h' , ремня s и шкива r , который скрѣпленъ съ осью v . На концѣ оси v находится безконечный винтъ t , зацѣпляющійся съ зубчатымъ колесомъ u , которое, вращаясь, приводитъ въ движеніе стержень z и укрѣпленное на немъ зубчатое колесо g , а слѣдовательно и гайку, служащую для поднятія или опусканія шпинделя ao . Кусокъ металла, въ которомъ требуется просверлить отверстіе, укрѣпляется на столѣ W . Вращая стержни посредствомъ рукоятокъ x и y , можно сообщить столу горизонтальное движеніе въ какую угодно сторону. Кромѣ того, смотря по толщинѣ предмета, въ которомъ просверливается отверстіе, можно опустить или поднять столъ посредствомъ зубчатой линейки bd' , соединенной со станиной M , и шестерни, которая принадлежитъ механизму, соединенному съ основаніемъ k стола W . Этотъ механизмъ состоитъ изъ маховика n , замѣняющаго рукоять, безконечнаго винта e , который укрѣпленъ на оси маховика, колеса p' , которое зацѣпляется съ безконечнымъ винтомъ e и наконечъ шестерни, зацѣпляющейся съ зубчатой линейкой bd' .

Теперь опишемъ механизмъ, служащій для того, чтобы сообщить сверлу самое медленное вращательное движеніе. Къ этому механизму принадлежатъ цилиндрическія зубчатые колеса P и Q , зацѣпляющіяся съ двумя другими колесами, которыя находятся по другую сторону станины и укрѣплены на одной общей оси, параллельной оси колесъ P и Q и опирающейся на выступы станины. Одинъ изъ этихъ выступовъ N отчасти виденъ на рисункѣ. Ось съ двумя колесами, зацѣпляющимися съ колесами P и Q , можно удалять отъ колесъ P и Q или приближать къ нимъ и, такимъ образомъ, вводить или выводить изъ зацѣпленія два колеса, которыя

находятся за колесами P и Q . Ступенчатый шкивь H и колесо P соединены между собою наглухо, но не скрѣплены со своею осью, на которой они могутъ вращаться, какъ тележное колесо на своей оси. Колесо Q , скрѣпленное наглухо со своею осью, можетъ быть, по желанію, соединено со ступенчатымъ шкивомъ H посредствомъ винта и гайки. Для того, чтобы сообщить сверлу самое медленное движеніе, вводятъ въ зацѣпленіе съ колесами P и Q два колеса, находящіяся за ними и разобщаютъ колесо Q со ступенчатымъ шкивомъ H ; если теперь привести во вращательное движеніе шкивь H и соединенное съ нимъ колесо P , то придутъ въ движеніе колеса, находящіяся сзади колесъ P и Q , и затѣмъ движеніе передается колесу Q , а, слѣдовательно, и оси, на которой укрѣплено колесо W . Замѣтимъ, что движеніе будетъ медленное только тогда, если съ колесомъ P зацѣпляется колесо, имѣющее діаметръ большій діаметра колеса P , а съ колесомъ Q — колесо, имѣющее діаметръ меньшій діаметра колеса Q .

На этомъ станкѣ можно просверлить не только цилиндрическое отверстіе съ круговымъ поперечнымъ сѣченіемъ, но возможно также просверлить отверстіе или желобокъ какой угодно формы. Для этого во время вращенія сверла сообщаютъ столу W такое движеніе, какое требуется формою отверстія или желобка.

103. Выправка отверстій. Отверстія, полученныя сверленіемъ, иногда бываютъ неправильны; эта неправильность происходитъ частью отъ колебанія предмета, частью отъ колебанія сверла или стержня, къ которому сверло прикрѣпляется. Для того, чтобы придать просверленному отверстию цилиндрическую форму съ круговымъ поперечнымъ сѣченіемъ, употребляется стальной, закаленный, весьма длинный пирамидальный стержень съ 4 или 5 гранями, или длинный стержень въ видѣ усѣченного прямого круговаго конуса, отъ котораго отсѣчены части двумя плоскостями, проходящими только чрезъ три производящія конуса или тремя плоскостями, проходящими чрезъ четыре производящія конуса. Такой стержень вставляется въ просверленное отверстіе и съ легкимъ надавливаніемъ вращается при помощи, такъ называемаго, *воротка*, т. е. рукоятки, которая надѣвается на четырехгранный конецъ пирамидальнаго стержня.

104. Продавливаніе отверстій. Продавливаніе или пробиваніе отверстій имѣетъ весьма обширное примѣненіе при различныхъ

фабрикаціяхъ. На монетныхъ дворахъ пробиваніемъ готовятъ пластинки для монетъ; на котельныхъ заводахъ—отверстія для заклепокъ; при фабрикаціи пуговицъ выдавливаются для нихъ пластинки; продавливаніемъ также готовятъ пластинки для маленькихъ замковъ и замочныя отверстія, зубья пиль, стрѣлки часовъ, ободочки для портмоне и т. п.

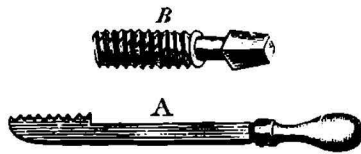
Продавливаніе производится посредствомъ стального цилиндрика (*штемпеля*) съ поперечнымъ сѣченіемъ такого вида, каково должно быть отверстіе. Этотъ цилиндрикъ нажимается на металлическую пластинку, въ которой требуется сдѣлать отверстіе. Чтобы увеличить сопротивленіе металла вокругъ пробиваемого отверстія, металлическую пластинку кладутъ на желѣзную или стальную подкладку съ отверстіемъ такой же формы, какъ форма поперечнаго сѣченія продавливающаго цилиндрика. Отверстіе подкладки устанавливается точно противъ штемпеля.

Вдавливаніе штемпеля производится посредствомъ винта съ большимъ шагомъ; этотъ винтъ движется въ гайкѣ, скрѣпленной со станиной и своимъ концомъ давитъ на штемпель, который движется прямолинейно поступательно между направляющими столбиками; винтъ приводится въ движеніе вороткомъ, который надѣвается на четырехгранную головку винта. Штемпель надавливается иногда концомъ короткаго плеча рычага, на длинное плечо котораго дѣйствуетъ сила. Иногда же штемпель приводится въ движеніе эксцентриккомъ и шатуномъ.

105. Нарѣзка гаекъ. Для того, чтобы нарѣзать гайку, нужно приготовить отверстіе сверленіемъ или пробиваніемъ и затѣмъ, если гайка не очень мала, то ее можно нарѣзать на токарномъ станкѣ посредствомъ *гребня* (Рис. 48 А), т. е. посредствомъ стальной пластинки съ острыми зубчиками сбоку. Кусокъ металла съ отверстіемъ, назначеннымъ для нарѣзки въ немъ гайки, прикрѣпляютъ къ патрону токарнаго станка такимъ образомъ, чтобы ось цилиндрическаго отверстія была продолженіемъ оси вращенія шпинделя. Когда шпиндель приведенъ во вращательное движеніе, тогда гребень, держа въ рукахъ, опирая на подручникъ и слегка прижимая къ поверхности отверстія, подвигаютъ вдоль оси вращенія. Для неопытнаго рабочаго нарѣзать гайку посредствомъ гребня—дѣло не совсемъ легкое; трудность заключается въ томъ, чтобы соразмѣрить скорость поступательнаго движенія гребня со скоростью вращательнаго движенія гайки.

Очень маленькія гайки, а также и большія, нарѣзываются мечиками (Рис. 48 В). Мечикъ есть ни что иное, какъ стальной конусообразный винтовой стержень, на которомъ до закаливанія выпилены продольные желобки для образованія рѣзущихъ реберъ. Мечикъ имѣетъ четырехгранную головку, на которую надѣваютъ воротокъ, т. е. стержень съ четырехграннымъ отверстиемъ посрединѣ, и помощью его вращаютъ мечикъ такъ же, какъ клуппъ (89). Для нарѣзки одной гайки нужна цѣлая коллекція мечиковъ, которые

Рис. 48.



последовательно пропускаютъ черезъ гайку и такимъ образомъ постепенно выдавливаютъ внутри отверстія винтовую нарѣзку; при этомъ мечики постепенно отъ конусообразныхъ переходятъ къ цилиндрическому, т. е. такому, у котораго винтовая нарѣзка на цилиндрѣ. При нарѣзкѣ гаекъ большаго діаметра мечикъ приводится во вращательное движеніе винторѣзною машиною (89).

Вопросы.

Что называется сверленіемъ? Изъ какого матерьяла приготавлиются сверла? Какой видъ имѣетъ тотъ конецъ сверла, которымъ оно соединяется съ приборомъ, вращающимъ сверло? Какъ затачивается работающій конецъ перки, сверлящей при вращеніи въ какую угодно сторону? Какъ затачивается конецъ перки, сверлящей при вращеніи только въ одну сторону? Какъ затачиваются центровыя сверла? Для чего употребляется зенковка, и какъ затачивается работающій конецъ ея? Какіе приборы употребляются для приведенія сверла во вращательное движеніе при сверленіи небольшихъ и не очень правильныхъ отверстій? Какими приборами вращается сверло при изготовленіи большихъ и правильныхъ отверстій? Изъ какихъ главныхъ частей состоитъ каждая дрель? Какимъ образомъ дрели приводятся въ движеніе? Какъ сверлятъ при помощи колесворота? Какъ устроены трещетка и сверлилка съ коническимъ заѣмлемъ? Какъ сверлятъ на токарномъ станкѣ? Какъ разсверливаютъ на токарномъ станкѣ большія цилиндрическія полости? Какъ устроенъ шпиндель сверлильнаго станка? Какъ приводится шпиндель сверлильнаго станка во вращательное

и поступательное движениѣ? Какъ сообщается столу сверлильнаго станка движениѣ въ плоскости горизонтальной? Какой механизмъ служитъ для поднятія и опусканія стола? Какой механизмъ служитъ для замедленія вращательнаго движениѣ сверла? Какіе инструменты употребляются для того, чтобы придать просверленному отверстию правильную цилиндрическую форму? Какимъ образомъ производится продавливаніе отверстій? Какъ нарѣзываютъ гайки на токарномъ станкѣ посредствомъ гребня? Какъ нарѣзываютъ гайки мечиками?

Г Л А В А Ш.

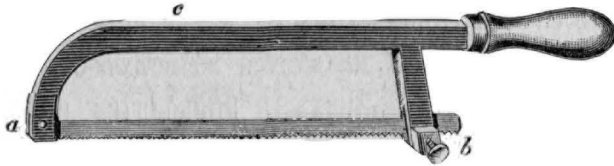
Раздѣленіе металлическаго куска на части.

106. Распиливаніе. Пилы, служащія для раздѣленія металла, вообще не отличаются отъ пилъ для дерева. Для распиливанія мягкихъ металловъ, каковы на примѣръ: свинецъ, цинкъ и пр., употребляются пилы, которыми распиливаютъ дерево, причѣмъ пила обильно поливается водою. Для распиливанія твердыхъ металловъ, каковы: желѣзо, чугуны, мѣдь и пр., служатъ пилы, состоящія изъ узкой стальной пластинки, закаленной и отпущенной до желтаго цвѣта; на одномъ краю этой пластинки находятся зубья, имѣющія высоту, весьма незначительную, сравнительно съ шириной. Употребленіе этихъ пилъ при обработкѣ металловъ весьма ограничено. Большею частію употребляются небольшія пилы, которыми дѣлаютъ лишь неглубокіе прорѣзы и узкіе желобки, на примѣръ, въ головкахъ винтовъ. Большія металлическія пилы, имѣющія видъ круглой пластинки съ зубьями по краю (круглыя пилы), встрѣчаются на нѣкоторыхъ рельсовыхъ заводахъ, гдѣ онѣ употребляются для разрѣзыванія рельсъ и большихъ кусковъ стали въ горячемъ состояніи.

На рисункѣ 49 представлена небольшая ручная металлическая пила; она состоитъ изъ узкой стальной пластинки, на одномъ краю которой находятся мелкіе зубья. Для большей прочности край съ зубчиками сдѣланъ толще края безъ зубьевъ. Вершины зубьевъ отстоятъ одна отъ другой на 1 или 2 миллиметра. Пила укрѣпляется своими концами въ станкѣ *асв*. Въ переднемъ концѣ *а* станка пила укрѣплена посредствомъ желѣзной заклепки, а другой конецъ пилы зажимается винтомъ *б*, находящимся при другомъ

концѣ станочка. Этотъ винтъ служить для того, чтобы можно было пилу поддерживать въ натянутомъ состояніи и для того, чтобы можно было распиливать, пропустивъ пилу черезъ отверстие, находящееся въ серединѣ куска. Весьма узкими пилами, отъ 1 до 2 мм.

Рис. 49.



шириною, можно дѣлать не только прямые прорѣзы, но можно также пилить по кривой какого угодно вида.

107. Разрѣзываніе ножницами. Ножницами разрѣзываютъ металлъ незначительной толщины (не болѣе 3 см.). Разрѣзываніе производится какъ въ холодномъ, такъ и въ горячемъ состояніи.

Для разрѣзыванія тонкой жести употребляются ручныя ножницы

Рис. 50.



(Рис. 50), которыя по виду и способу употребленія весьма похожи на обыкновенныя ножницы для разрѣзыванія бумаги. Длинные ручки ножницъ изогнуты и не имѣютъ на концахъ кольцо, потому что каждая изъ нихъ обхватывается всею кистью руки. Для

Рис. 51.



разрѣзыванія листовъ по линіямъ немного закривленнымъ употребляются ножницы съ кривыми рѣжущими пластинками.

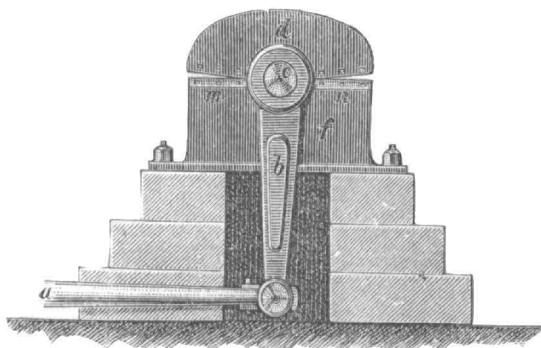
Для разрѣзыванія кровельнаго желѣза и толстой жести употребляются большія ножницы на станкѣ (рис. 51). Онѣ состоятъ

УЧЕБНІЙ
(ШКОЛ)

изъ двухъ рѣжущихъ пластинокъ *a* и *b*, соединенныхъ шарниромъ. Ручка *c* отъ рѣжущей пластинки *a* изогнута подъ прямымъ угломъ и оканчивается остриемъ. При употребленіи, ножницы вбиваютъ остриемъ *c* въ бревно или зажимаютъ въ тиски рукоять съ остриемъ *c* и затѣмъ, положивъ листъ между рѣжущими пластинками *a* и *b*, берутъ обѣими руками за рукоять *d* и нажимаютъ внизъ.

Для разрѣзыванія самыхъ толстыхъ кусковъ употребляются машинныя ножницы, которыя находятся во всѣхъ большихъ механическихъ мастерскихъ и кузницахъ и приводятся въ движеніе паромъ. На рис. 52 представлены машинныя ножницы, приводящіяся въ движеніе посредствомъ эксцентрика, отъ котораго идетъ стер-

Рис. 52.



жень *a*, соединенный шарниромъ съ концемъ длиннаго плеча рычага *b*, вращающагося около оси *c*. Къ короткому плечу этого рычага придѣлана тяжелая масса *d*, которая приводится въ колебательное движеніе посредствомъ рычага *b* и эксцентрика. Рѣжущихъ пластинокъ четыре; двѣ изъ нихъ *m* и *n* прикрѣплены къ станинѣ *f*, а двѣ другія—къ колеблющейся массѣ *d*; такимъ образомъ образуются ножницы по обѣ стороны оси вращенія *c*.

Для разрѣзыванія листовъ на узкія полосы и обрѣзыванія краевъ на механическихъ заводахъ, гдѣ всѣ машины-орудія приводятся въ движеніе паромъ или водою, часто употребляются круговыя ножницы. Онѣ состоятъ изъ двухъ стальныхъ цилиндровъ небольшой высоты. Эти цилиндры, соприкасаясь своими основаніями, вращаются въ противоположныя стороны на параллельныхъ осяхъ, концы которыхъ лежатъ въ подшипникахъ, соединенныхъ съ прочною станиною. При описаніи прокатнаго станка (77) упоминалось

о кружкахъ, которые служатъ для разрѣзыванія листового желѣза на узкія полосы и которые представляютъ одинъ изъ видовъ круговыхъ ножницъ.

Вопросы.

Какія пилы служатъ для распиливанія мягкихъ металловъ? Какія пилы служатъ для распиливанія неглубокихъ прорѣзовъ въ твердыхъ металлахъ и для распиливанія тонкой металлической пластинки по прямымъ или по кривымъ линіямъ? Какой видъ имѣютъ пилы, встрѣчающіяся на рельсовыхъ заводахъ и служащія для разрѣзыванія рельсъ и большихъ кусковъ стали въ горячемъ состояніи?—Какія ножницы употребляются для разрѣзыванія тонкой жести? Для чего употребляются ручныя ножницы на станкѣ и какъ онѣ устроены? Какъ устроены машинныя ножницы, употребляющіяся для разрѣзыванія самыхъ толстыхъ кусковъ металла? Когда употребляются круговыя ножницы и какъ онѣ устроены?

Г Л А В А IV.

Выгибаніе, выбиваніе и штампованіе.

108. Выбиваніе и выгибаніе. Многіе предметы, которые весьма часто встрѣчаются въ общежитіи, какъ напримѣръ: тазы, жестяныя кастрюли, желѣзныя сковороды, ложки и т. п. готовятся изъ ковкихъ металлическихъ пластинокъ: латунныхъ, желѣзныхъ, жестяныхъ, золотыхъ, серебряныхъ и пр. выбиваніемъ посредствомъ молота на наковальнѣ или выгибаніемъ на токарномъ станкѣ.

Для выгибанія на токарномъ станкѣ, на шпиндель навинчиваютъ вмѣсто патрона деревянную форму предмета и къ этой формѣ привинчиваютъ или прижимаютъ шпинделемъ подвижной бабки пластинку, изъ которой хотятъ сдѣлать полый предметъ; приводятъ форму во вращательное движеніе и, надавливая на пластинку, проводятъ по ней полированнымъ круглымъ концемъ стальной палочки отъ центра пластинки къ ея краямъ до тѣхъ поръ, пока она совершенно не обогнетъ форму. Во время работы стальную палочку держать въ рукахъ и опираютъ на подручникъ, какъ при обточкѣ; а гладкій конецъ палочки поливаютъ масломъ или мыльной водой для того, чтобы онъ лучше скользилъ по пластинкѣ. Такимъ обра-

зомъ выгибають предметы простѣйшей формы, напр., чашки, въ видѣ сегмента шара, сковороды и т. п.

Для выгибанія предметовъ болѣе сложной формы приготавлиють рядъ моделей, начиная отъ самой простой, едва напоминающей форму приготавлиаемаго предмета до самой сложной, представляющей собою требуемую форму. На этихъ формахъ растягивають и выгибають пластинку, переходя послѣдовательно отъ простѣйшей къ самой сложной формѣ. Напримѣръ, чтобы приготовить изъ латуни для пера ручку въ видѣ цилиндра, растягивають латунную пластинку постепенно на конусахъ, все болѣе и болѣе суживающихся и удлиняющихся и, такимъ образомъ, доходятъ до узкаго цилиндра желаемого вида. Очень сложные предметы, напр. самовары, выбиваются и выгибаются частями, а затѣмъ спаиваются или соединяются пазами.

Украшеніе поверхности металлическаго предмета какимъ нибудь узоромъ производится выбиваніемъ посредствомъ стальной палочки (*пунца*). Пунцомъ называется палочка изъ закаленной стали; на одномъ концѣ этой палочки находится простѣйшій элементъ узора, которымъ требуется покрыть обрабатываемую поверхность; чаще всего элементъ узора состоитъ изъ нѣсколькихъ, двухъ или трехъ линій, линіи и точки, или нѣсколькихъ точекъ. Иногда же конецъ пунца дѣлается съ гладкою поверхностью, которая имѣетъ форму, соответствующую виду поверхности выбиваемаго предмета. При выбиваніи этотъ конецъ пунца ставится на обрабатываемую поверхность, а по другому концу его бьютъ небольшимъ молоткомъ. Чтобы уменьшить при этомъ дрожаніе пунца, его дѣлають въ серединѣ нѣсколько толще, чѣмъ у концовъ. Если узоръ выбивается на тонкой пластинкѣ, то ее кладутъ на толстый слой мастики, приготовленной изъ чернаго вара, мелко толченаго кирпича, воска и сала; этотъ слой отъ удара молотомъ по пунцу раздается и получаетъ вмѣстѣ съ пластинкою отпечатокъ отъ конца пунца. Такимъ образомъ дѣлаются узоры на ризахъ образцовъ и т. п.

109. Штампованіе. Штампованіе отличается отъ предыдущаго вида обработки тѣмъ, что при выгибаніи и выбиваніи орудіе (молоть или пунць) дѣйствуетъ въ каждый отдѣльный моментъ только на весьма незначительную часть обрабатываемой пластинки, между тѣмъ какъ при штампованіи орудіе сразу дѣйствуетъ на всю поверхность пластинки. Штампованіе состоитъ въ томъ, что пластинка

металла кладется между двумя половинками металлической формы предмета и сдавливается между ними. Штампъ или форма состоитъ изъ двухъ частей: одна изъ нихъ представляетъ форму вогнутой, внутренней поверхности предмета, а другая — форму выпуклой, внѣшней поверхности, или же, если предметъ сплошной, какъ на-примѣръ медаль, то одна половинка формы представляетъ одну часть наружной поверхности предмета, а другая половинка—другую часть наружной поверхности того же предмета.

Для штампованія форма отливается большею частію изъ чугуна по гипсовой модели; полученная отливкою форма прокаливается съ желѣзной окалиной (9) для образованія на поверхности слоя ковкого желѣза, которое обрабатывается пунцами, а иногда еще на токарномъ станкѣ и затѣмъ форма прокаливается съ угольнымъ порошкомъ, отчего слой ковкого желѣза превращается въ сталь и наконецъ стальной слой закаливается и полируютъ. Если наружная поверхность приготавлиаемаго предмета должна быть одинакова съ внутренней, то для полученія другой половинки формы, въ при-готовленную, описаннымъ способомъ, чугунную форму вливаютъ сплавъ мѣди съ оловомъ или свинца съ сурьмой и такимъ обра-зомъ получаютъ вторую половинку формы для штампованія. При штампованіи укрѣпляется винтами на прочной подставкѣ чугунная форма, на которую кладутъ одну или нѣсколько металлическихъ тонкихъ пластинокъ, а сверху накладываютъ форму изъ сплава и бьютъ по ней молотомъ сначала слабо, потомъ сильнѣе и сильнѣе, при этомъ пластинки постепенно выгибаются по формѣ штампа. Въ теченіе этой обработки пластинки нѣсколько разъ вынимаютъ изъ штампа и прокаливаютъ, чтобы возвратитъ имъ ковкость, которую онѣ теряютъ отъ ударовъ молота. Затѣмъ, подъ болѣе сильными ударами молота, ихъ штампуютъ по двѣ и, наконецъ, чтобы отпеча-тались всѣ мельчайшія подробности формы, ихъ штампуютъ по одной, подъ очень сильными ударами молота. Вынувъ пластинки изъ штампа, обрѣзываютъ у нихъ края и очищаютъ поверхность кислотами.

Если штампованіе требуетъ очень сильнаго давленія, то упо-требляются штамповальныя машины. Станина такой машины имѣетъ видъ буквы П; въ верхней части ея находится бронзовая гайка, въ которой движется поступательно винтъ съ большимъ шагомъ, съ 3-мя или 4-мя винтовыми нарѣзками. Нижній конецъ этого вер-

тикально поставленнаго винта давить на верхнюю половинку штампа. На верхнем концѣ винта находится горизонтальный рычагъ съ тяжелыми гирями по концамъ. Этотъ рычагъ приводитъ рабочій во вращательное движеніе, вслѣдствіе чего винтъ быстро опускается и, благодаря большому запасу живой силы рычага и гирь, производитъ сильное давленіе на штампъ.

Вопросы.

Какіе предметы приготовляются выбиваніемъ изъ металлической пластинки посредствомъ молота или выгибаніемъ ея на токарномъ станкѣ? Какое орудіе служитъ для выгибанія металлической пластинки на токарномъ станкѣ? Какъ укрѣпляютъ пластинку на токарномъ станкѣ? Какъ производится выгибаніе пластинки? Какъ выгибаютъ изъ металлической пластинки предметы сложной формы? Какіе предметы приготовляются выбиваніемъ посредствомъ пунцовъ? Что такое пунць? Какъ выбиваютъ узоръ пунцами? Въ чемъ заключается главное отличіе штампованія отъ выгибанія и выбиванія? Въ чемъ состоитъ штампованіе? Какъ готовится форма для штампованія? Какъ производится штампованіе? Когда употребляются штамповальныя машины и какъ онѣ устроены?

ГЛАВА V.

Соединеніе отдѣльныхъ частей металлическаго предмета.

110. Спаиваніе. Одно изъ средствъ для соединенія частей предмета, который нельзя сдѣлать изъ одного куска металла, есть спаиваніе. Спаиваніе состоитъ въ томъ, что жидкій металлъ, помѣстившись между кусками, которые требуется соединить, отвердѣваетъ и сильнымъ сцепленіемъ держитъ эти куски. Слѣдовательно, спаиваніе можно назвать склеиваніемъ, при которомъ клей замѣняется *припой*, т. е. расплавленнымъ металломъ, который помѣщается между двумя соединяемыми кусками. Припой бываетъ крѣпкій и слабый.

Слабый припой употребляется для спаиванія мѣди, латуни, жести, свинца, цинка, иногда золота и серебра. Этотъ припой легко плавится. Онъ состоитъ большею частію изъ олова и свинца,

но весьма рѣдко изъ чистаго олова. Припой изъ свинца и олова составляется различнымъ образомъ: на одну часть олова берутъ двѣ части свинца; не рѣдко на 2 части олова—одну часть свинца (*третникъ*), а иногда составляютъ припой изъ разныхъ частей олова и свинца; болѣе легкоплавкій припой составляется изъ 5 частей олова и 3-хъ частей свинца. Чтобы получить припой самый легкоплавкій прибавляютъ къ сплаву свинца съ оловомъ висмута. Слабый припой обыкновенно отливается въ видѣ тонкихъ палочекъ для того, чтобы при употребленіи можно было легко отдѣлать отъ него небольшой кусочекъ.

Температура плавленія *крѣпкаго припоя* выше, чѣмъ слабого; онъ употребляется для спаиванія тугоплавкихъ металловъ: желѣза, мѣди, золота, серебра и платины. Изъ весьма разнообразныхъ видовъ крѣпкаго припоя укажемъ на слѣдующіе: чугуны, употребляющійся весьма рѣдко для спаиванія кусковъ ковкаго желѣза; мѣдь, которая считается лучшимъ припоемъ для спаиванія кусковъ желѣза; латунь съ примѣсью олова употребляется для спаиванія желѣза, стали, мѣди и латуни; сплавъ новаго серебра съ цинкомъ, котораго берется 4 части на 5 частей новаго серебра, спаиваетъ желѣзо и сталь; для платины припоемъ служитъ чистое золото; для золота—сплавъ золота съ серебромъ и мѣдью и для серебра припоемъ служитъ сплавъ серебра съ мѣдью. Крѣпкій припой готовится въ видѣ мелкихъ зеренъ или порошка. Чтобы получить припой въ этомъ видѣ, его расплавляютъ и въ жидкомъ состояніи пропускаютъ черезъ желѣзную метелку, или же вливаютъ въ желѣзную чашку, обмазанную внутри мѣломъ, и трясутъ.

Для спаиванія двухъ металлическихъ кусковъ необходимо

- a) чтобы температура плавленія припоя была ниже температуры плавленія спаиваемыхъ кусковъ;
- b) чтобы поверхности, между которыми долженъ находиться припой, были совершенно чисты, т. е. чтобы на нихъ не было окисловъ и другихъ постороннихъ веществъ; для этого очищаютъ поверхности соскабливаніемъ, опиливаніемъ и промываніемъ кислотами;
- c) чтобы спаиваемыя поверхности были на столько сближены между собой, чтобы припой могъ двигаться между ними по законамъ движенія жидкости въ волосныхъ сосудахъ, поэтому поверхности должны быть хорошо приплены и во время спаиванія связаны между собою проволокой;
- d) при спаиваніи полыхъ предметовъ, какъ на примѣръ шара, со-

стоящаго изъ двухъ частей, необходимо, чтобы воздухъ, находящійся въ полости, имѣлъ изъ нея свободный выходъ и, наконецъ, е) необходимо выбрать удачное средство для нагрѣванія спаиваемыхъ кусковъ.

Прежде, чѣмъ приступить къ пайкѣ, необходимо тщательно выскоблить и очистить спаиваемыя поверхности, а чтобы сохранить ихъ въ этомъ чистомъ видѣ во время нагрѣва необходимо ихъ покрыть слоемъ предохранительнаго вещества, которое называется *флюсомъ* или *плавнемъ*. Для слабыхъ припоевъ плавнями служатъ нашатырь, канифоль, сало или масло, для крѣпкаго припоя — бура и стекло.

Для того, чтобы переносить слабый припой изъ ковша, въ которомъ онъ расплавленъ къ мѣсту спая, служить паяльникъ. *Паяльникомъ* называется инструментъ, состоящій изъ мѣднаго кусочка въ видѣ топорика, насаженнаго на желѣзную рукоятъ съ деревяннымъ черенкомъ. Паяльникъ долженъ быть совершенно чистъ; его очищаютъ, такъ же какъ и спаиваемые куски, посредствомъ кислотъ и напилка. Чтобы взять припой помощію паяльника, послѣдній нагрѣваютъ, смазываютъ нашатыремъ и заостреннымъ концемъ обмакиваютъ въ ковшъ съ припоемъ; каплю припоя, приставшую къ концу паяльника, переносятъ, прикладываютъ къ мѣсту спая и начинаютъ водить паяльникомъ по линіи соединенія спаиваемыхъ кусковъ.

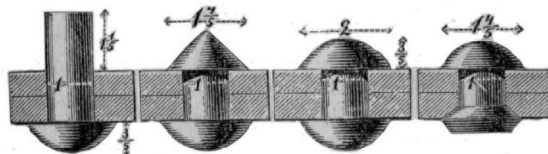
Твердый припой смѣшиваютъ съ бурой, а иногда еще съ толченымъ стекломъ и глиной и, прибавивъ къ этой смѣси воды, образуютъ родъ тѣста, которое намазываютъ на спаиваемое мѣсто. Чтобы привести припой въ жидкое состояніе, вещь, на которую онъ намазанъ, помѣщаютъ въ горнъ и нагрѣваютъ до тѣхъ поръ, пока припой не расплавится; иногда припой накаливаютъ посредствомъ *паяльной трубки*, т. е. мѣдной конической трубки, у которой узкій конецъ загнутъ подъ прямымъ угломъ. Во время спаиванія загнутый конецъ помѣщаютъ въ пламя масляной или спиртовой лампы, а противоположный широкий конецъ паяльной трубки соединяютъ съ воздуходувнымъ аппаратомъ. Отъ вздуванія воздуха въ середину пламени повышается температура горѣнія, и пламя направляется на мѣсто спая. Для спаиванія маленькихъ предметовъ (если ихъ очень много), ихъ намазываютъ припоемъ и кладутъ на желѣзный листъ, который нагрѣваютъ до тѣхъ поръ, пока

припой не расплавится; такъ, напримѣръ, припаиваютъ ушки къ пуговицамъ.

III. Заклепываніе. Этотъ способъ соединенія частей металлическаго предмета состоитъ въ слѣдующемъ: на одномъ изъ соединяемыхъ кусковъ металла дѣлается выступъ, а въ другомъ — сквозное воронкообразное отверстіе; выступъ перваго куска вкладывается въ отверстіе втораго такъ, чтобы конецъ выступа выдавался изъ отверстія со стороны широкаго конца послѣдняго, и, наконецъ, легкими ударами молота разбиваютъ выдающійся изъ отверстія конецъ выступа до тѣхъ поръ, пока онъ совершенно не заполнитъ собою широкой части отверстія. Такимъ образомъ соединена одна изъ шпичекъ ключа *H* (Рис. 40), который служитъ для вращенія винта, и вмѣстѣ съ тѣмъ для раздвиганія и сдвиганія губокъ тисковъ.

Заклепываніе при соединеніи металлическихъ листовъ производится посредствомъ *заклепокъ*; такъ называются кусочки металла въ видѣ короткихъ палочекъ; онѣ иногда дѣлаются изъ проволоки, а иногда изъ того же листоваго металла, свернутаго въ трубочку. Заклепки для соединенія толстыхъ металлическихъ листовъ дѣлаются въ видѣ короткихъ болтовъ (Рис. 53) съ головками въ видѣ

Рис. 53.

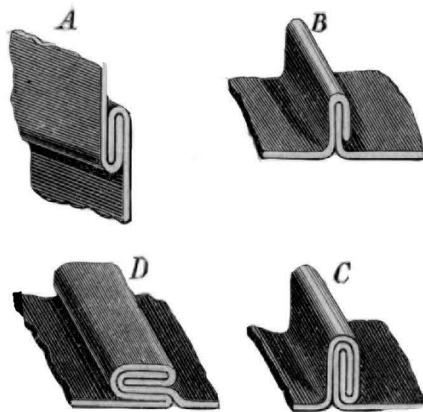


сегмента шара или въ видѣ конуса усѣченнаго или полнаго; такія заклепки на котельныхъ заводахъ готовятъ милліонами посредствомъ штамповальныхъ машинъ, специально устроенныхъ для этой цѣли. Чтобы металлическіе листы соединить при помощи такихъ заклепокъ, пробиваютъ, а иногда и просверливаютъ въ листахъ отверстія такъ, чтобы при наложеніи одного листа на другой отверстія пришлись другъ противъ друга. Черезъ эти отверстія пропускается раскаленная до красна заклепка, которую рабочий, держа въ клещахъ, вставляетъ въ отверстія листовъ; на высунувшійся конецъ заклепки накладываютъ штампъ и ударами молота по штампу разбиваютъ конецъ заклепки въ головку въ видѣ сегмента

шара. Чтобы при этомъ разбиваніи заклепка не выскочила изъ отверстія, ея головку помѣщаютъ въ углубленіе, сдѣланное въ наковальнѣ, или же, какъ это случается при сшиваніи котловъ, рабочій давитъ на головку заклепки тяжелымъ молотомъ, имѣющимъ углубленіе, соответствующее формѣ головки.

112. Соединеніе металлическихъ листовъ загнутыми краями. Этотъ способъ соединенія можно встрѣтить въ жестяныхъ сосудахъ, желѣзныхъ трубахъ, при соединеніи кровельныхъ листовъ и т. п. Для соединенія тонкихъ листовъ жести края загибаются крючкообразно, какъ показано на рис. 54 *A* и *B*. Это соединеніе самое обыкновенное и самое простое; оно часто укрѣпляетъ припоемъ или заклепками. Если требуется болѣе прочное и плотное соединеніе, тогда употребляется двойной загибъ, который образуется если простой загибъ *B* еще разъ загнуть, какъ это показано на рис. 54 *C*. Такимъ образомъ соединяются кровельные листы. Иногда же ребро, которое образуется на мѣстѣ соединенія, прибивается къ листу, какъ это показано на рис. 54 *D*.

Рис. 54.



Загибаніе краевъ производится деревяннымъ или желѣзнымъ молотомъ на краю длинной доски, которой край обитъ желѣзомъ, или же на желѣзной полосѣ. Загнутые молотомъ и вложенные другъ въ друга края крѣпко сжимаются клещами съ широкими, плоскими сжимающими частями (*кусальцами*).

113. Соединеніе обтягиваніемъ и насаживаніемъ. Обтягиваніе употребляется тогда, когда одинъ изъ соединяемыхъ кусковъ долженъ обнимать или обхватывать другой. Объемлемый кусокъ

имѣть такіе размѣры, при которыхъ онъ входитъ въ объемлющій только тогда, когда послѣдній сильно нагрѣтъ.

Процессъ соединенія состоитъ въ томъ, что нагрѣваютъ объемлющій кусокъ, вкладываютъ въ него холодный кусокъ, который долженъ быть соединенъ съ нимъ и, установивъ эти куски относительно другъ друга надлежащимъ образомъ, охлаждають объемлющій кусокъ, который сжимаетъ вставленный въ него кусокъ металла и сильнымъ треніемъ удерживаетъ его на желаемомъ мѣстѣ. Такимъ образомъ можно кольцо укрѣпить на внутренней или внѣшней поверхности цилиндра; такимъ же образомъ укрѣпляются бандажи или ободья на вагонныхъ колесахъ и т. п.

Насаживаніе имѣетъ въ практикѣ значеніе не менѣе важное, чѣмъ обтягиваніе. Оно состоитъ въ томъ, что одинъ изъ соединяемыхъ кусковъ сильнымъ давленіемъ надвигается или насаживается на другой кусокъ, при чемъ этотъ второй кусокъ входитъ въ отверстіе, сдѣланное въ первомъ. Такимъ образомъ при сильномъ давленіи, развиваемомъ гидравлическимъ прессомъ, насаживаютъ вагонныя колеса на ихъ оси и т. п.

Вопросы.

Въ чемъ состоитъ спаиваніе? Что такое припой? Когда употребляется слабый припой? Какъ составляется слабый припой? Въ какомъ видѣ встрѣчается слабый припой въ продажѣ? Какой припой употребляется для спаиванія желѣза, стали, мѣди, латуни, золота, серебра и платины? Какъ готовится крѣпкій припой? Какія условія должны быть соблюдены при спаиваніи? Что такое паяльникъ? Какъ производится спаиваніе при помощи слабого припоя? Что называется флюсомъ, или плавнемъ? Для чего спаиваемыя поверхности во время спаиванія покрываютъ плавнемъ? Какъ спаиваютъ металлическіе куски посредствомъ крѣпкаго припоя? Для чего служить паяльная трубка, и какъ она употребляется? Какъ спаиваются маленькіе предметы, если ихъ очень много?—Въ чемъ состоитъ соединеніе отдѣльных металлическихъ кусковъ заклепываніемъ? Для чего служатъ заклепки, и какой видъ онѣ имѣютъ? Какъ спаиваются заклепками металлическіе листы? Приведите примѣры соединенія металлическихъ листовъ загнутыми краями? Какъ загибаются края при соединеніи тонкихъ листовъ жести? Какъ соединяють кровельные листы?—Когда металлическіе куски соединяются обтягиваніемъ? Въ чемъ состоитъ обтягиваніе? Въ чемъ состоитъ насаживаніе? Укажите примѣры соединенія насаживаніемъ и обтягиваніемъ?

УДѢЛЕН
(ШІТ)

ГЛАВА VI.

Окончательная отдѣлка металлической поверхности.

114. Обработка шаброй. Послѣ обработки рѣзцомъ токарнаго или строгальнаго станка или опилованія личевою пилой остаются еще на поверхности предмета маленькія неровности, которыя сглаживаются или, лучше сказать, соскабливаются *шаброй*; такъ называется стальная пластинка, закаленная и отпущенная до желтаго цвѣта. Конецъ этой пластинки, которымъ производится соскабливаніе, заточенъ въ видѣ лезвія. Иногда шабра дѣлается въ видѣ трехъ или четырехграннаго стержня съ вогнутыми гранями; отъ этого выгиба граней уменьшаются двухгранные углы и шабра становится острѣе.

115. Шлифованіе. Послѣ обработки шаброй поверхность предмета подвергаютъ тонкому шлифованію, которое весьма сходно съ грубымъ шлифованіемъ, описаннымъ выше. Для тонкаго шлифованія употребляется самый мелкозернистый песчаникъ, которымъ трутъ шлифуемую поверхность такъ же, какъ при грубомъ шлифованіи. Иногда шлифуютъ пемзой, сырымъ ивовымъ углемъ и наждакомъ, который, смѣшавъ съ масломъ, намазываютъ на шлифуемую поверхность и растираютъ деревяннымъ брускомъ. Иногда наждачный порошокъ съ масломъ намазываютъ на деревянный кружокъ, который приводится во вращательное движеніе и къ которому прижимается шлифуемая поверхность.

116. Полированіе. Чтобы еще болѣе сгладить неровности и придать металлической поверхности украшающій ее блескъ, послѣ обшабриванія и шлифованія, ее полируютъ. Полировка производится двумя способами: или трутъ металлическую поверхность тонкими порошками, изъ которыхъ каждый послѣдующій тоньше предыдущаго и, такимъ образомъ, окончательно удаляютъ съ поверхности мельчайшія неровности; или же съ силою трутъ металлическую поверхность какимъ нибудь твердымъ, гладко отшлифованнымъ предметомъ и, слѣдовательно, вдавливаютъ мельчайшія выпуклости, оставшіяся послѣ шлифованія.

Порошокъ, употребляющійся при полированіи, натирается обыкновенно съ деревяннымъ масломъ и въ рѣдкихъ случаяхъ съ водкой

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

или съ виннымъ спиртомъ. Для растиранія порошка употребляются слѣдующія приспособленія: деревянный брусокъ, который иногда обтягивается мягкой кожей; деревянный вращающійся кружокъ, который въ большинствѣ случаевъ бываетъ обтянутъ кожей; рѣдко порошокъ растирается просто кусочкомъ кожи или поярки; наконецъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, порошокъ растирается пальцами руки. Узорчатая поверхности полируются только при помощи щетки, которая вводитъ порошокъ во всѣ углубленія полируемой поверхности. Въ узкихъ щеляхъ или уголкахъ полируютъ при помощи нитки, вымазанной порошкомъ съ масломъ. Часовые мастера растираютъ порошокъ на мелкихъ издѣліяхъ при помощи кусочка зеркальнаго стекла, или же гладко опиленной и отшлифованной палочки изъ желѣза, бронзы, томпака и др.

Изъ порошковъ, служащихъ для полировки металловъ, самые употребительные суть слѣдующіе: *Негашеная известь* годится для полировки всѣхъ металловъ и имѣетъ то преимущество передъ другими порошками, что при помощи ея полировка оканчивается очень скоро. *Порошокъ желѣзной окиси* готовится различными способами, служитъ прекраснымъ средствомъ для полировки почти всѣхъ металловъ, имѣетъ красный или коричневый цвѣтъ, который тѣмъ темнѣе, чѣмъ выше была температура при изготовленіи его; самый темный, фіолетовый порошокъ окиси, есть вмѣстѣ съ тѣмъ самый твердый и представляетъ лучшее средство для полировки стали, потому что придаетъ ей темный мерцающій блескъ, котораго нельзя достигнуть при полировкѣ известью; этотъ же порошокъ употребляется для полировки латуни, которая получаетъ сильный блескъ и прекрасный, ярко желтый цвѣтъ, тогда какъ при полировкѣ известью она блѣднѣетъ; свѣтло красный порошокъ желѣзной окиси съ виннымъ спиртомъ служитъ для полировки золота и серебра. *Оловянная зола* есть хорошее средство для полировки стали. *Трепель*, подъ этимъ именемъ разумѣютъ порошокъ различныхъ минераловъ; иногда трепель есть ничто иное, какъ вывѣтрившійся и искрошенный потокомъ рѣки пемзовый камень, а иногда трепель состоитъ изъ глины, содержащей много кремнезема. Цвѣтъ трепела бываетъ большею частію грязно-желтый или блѣдно-красный, рѣдко коричневатый или сѣрый. Въ продажѣ онъ встрѣчается въ видѣ шарообразныхъ или конусообразныхъ кусочковъ. Онъ употребляется съ масломъ для полировки латуни, мѣди, серебра и золота.

Кромѣ упомянутыхъ веществъ, для полировки могутъ служить еще костяная зола, мѣлъ, графитъ, древесный уголь, магнезія, кирпичъ и др.

Нѣкоторые мягкіе металлы полируются другимъ способомъ, при которомъ бугорки, находящіеся на поверхности металла, не снимаются, а вдавливаются *гладилкой* или *ворониломъ*. Такъ называется инструментъ, состоящій изъ хорошо отполированного маленькаго кусочка самаго твердаго сорта стали и снабженный длинною деревянною рукоятю. При полировкѣ рукоятъ кладутъ на плечо и держатъ обѣими руками, причемъ водятъ ворониломъ взадъ и впередъ, сильно надавливая на полируемую поверхность. Гладилки бываютъ различнаго вида; форма ихъ всегда должна соответствовать виду полируемой поверхности. Круглые предметы при полировкѣ вращаютъ на токарномъ станкѣ, прижимая къ нимъ воронило. При полировкѣ предметовъ изъ тонкаго листоваго металла, предметъ кладутъ на свинцовую подкладку, чтобы не смять его ворониломъ. При полировкѣ серебра или золота воронило поливаютъ мыльной водой или слабымъ растворомъ уксуса, чтобы оно лучше скользило и не очень нагрѣвалось отъ тренія; при полировкѣ мѣди и желѣза воронило поливаютъ масломъ или мыльной водой и, наконецъ, на латуни воронило поливаютъ пивомъ или пивными дрожжами.

117. Очистка поверхностей кислотами. Если окончательно обработанная поверхность металлическаго предмета покроется слоемъ окиси, то для возстановленія цвѣта и блеска предметъ вывариваютъ или промываютъ въ растворахъ неорганическихъ или органическихъ кислотъ (кислое молоко, кислое тѣсто, разведенной водой и пр.).

Съ желѣзныхъ предметовъ окись хорошо счищается слабымъ растворомъ сѣрной кислоты съ примѣсью небольшого количества дегтя. Для того, чтобы смыть окись съ латунныхъ и бронзовыхъ предметовъ, ихъ промываютъ сначала въ слабомъ растворѣ смѣси азотной и сѣрой кислотъ, потомъ вторично погружаютъ на короткое время въ крѣпкій растворъ той же смѣси и, наконецъ, промываютъ водою. Нагрѣтая поверхность мѣднаго предмета легко очищается слабымъ растворомъ сѣрной кислоты (купоросное масло). Предметы изъ пробнаго серебра сначала прокаливаются для окисленія мѣди, находящейся на поверхности предмета, а потомъ промываются въ въ слабомъ растворѣ сѣрной кислоты; послѣ такой операциі на поверхности образуется украшающій ее тонкій слой совершенно чистаго

серебра. Золотыя вещи очищаются вывариваніемъ въ слабомъ растворѣ азотной кислоты, или же въ различныхъ смѣсяхъ, содержащихъ небольшое количество царской водки.

118. Гравированіе. Вырѣзываніе фигуръ по даннымъ рисункамъ на поверхности металлическихъ предметовъ называется гравированіемъ. Гравированіе производится на золотѣ, серебрѣ, стали, мѣди, цинкѣ и др. съ цѣлью украсить различными фигурами поверхности предметовъ, какъ это можно встрѣтить на ружьяхъ, шпагахъ и т. п., или съ цѣлью полученія предметовъ, приносящихъ существенную пользу, какъ напримѣръ: штамповъ, печатей и т. п. Въ первой главѣ этого отдѣла говорилось уже о гравированіи на токарномъ и на гильоширномъ станкахъ. Въ томъ случаѣ, когда фигуры не могутъ быть вырѣзаны на упомянутыхъ станкахъ, ихъ вырѣзаютъ отъ руки грабштихелями или гравировальными иглками, которыя похожи на рѣзцы токарнаго станка. Грабштихель, или надавливается рукой или же, если требуется сдѣлать глубокіе вырѣзы, давленіе производится ударами молотка.

119. Вытравливаніе есть одинъ изъ способовъ полученія узоровъ на металлическихъ поверхностяхъ. Для полученія узора по этому способу сначала металлическую пластинку покрываютъ тонкимъ слоемъ лака, который готовится по весьма разнообразнымъ рецептамъ. Самый лучший изъ этихъ лаковъ сплавляется изъ двухъ частей бѣлаго воска, двухъ частей мастики (смолы мастичнаго дерева) и одной части асфальта. Чтобы покрыть лакомъ металлическую пластинку, ее нагрѣваютъ и натираютъ лакомъ, завернутымъ въ шелковую тряпочку. На пластинкѣ, покрытой лакомъ, выцарапываютъ гравировальной иглой требуемый узоръ, затѣмъ промываютъ пластинку растворомъ азотной или смѣсью различныхъ кислотъ, причемъ кислоты дѣйствуютъ только на тѣ части металлической поверхности, съ которыхъ снятъ лакъ гравировальной иглой. Когда металлъ достаточно вытравленъ, лакъ смываютъ терпентиновымъ масломъ и—узоръ готовъ. Въ настоящее время вытравливаютъ рисунки на стальныхъ пластинкахъ, цинковыя пластинки для печатанія нотъ, фигуры на шпагахъ и пр.

120. Золоченіе металлическихъ предметовъ производится различными способами:

а) Самая прочная позолота получается по способу золоченія *черезъ огонь*. Чтобы этимъ путемъ позолотить поверхность, ее сна-

чала очищаютъ опиливаніемъ, обшабриваніемъ, шлифованіемъ или кислотами. Очищенную поверхность натираютъ золотою амальгамою при помощи щеточки, сдѣланной изъ латунной проволоки и очищенной азотной кислотой; и наконецъ нагрѣваютъ натертый амальгамою предметъ до тѣхъ поръ, пока вся ртуть не испарится; послѣ этого на поверхности предмета останется плотный слой золота. Если желательно получить болѣе толстый слой золота на поверхности предмета, то описанную операцію повторяютъ нѣсколько разъ.

б) *Гальванопластическое золоченіе* есть одинъ изъ самыхъ употребительныхъ въ настоящее время способовъ золоченія. Онъ состоитъ въ томъ, что очищенный предметъ, соединивъ съ катодомъ (отрицательнымъ полюсомъ) гальванической батареи, погружаютъ въ растворъ синеродистаго золота; а анодъ соединяютъ съ золотою пластинкою и погружаютъ въ тотъ же растворъ. Гальванической токъ, проходя черезъ растворъ синеродистаго золота, разлагаетъ его; при этомъ чистое золото осаждается на предметъ, соединенномъ съ катодомъ; а потеря золота изъ раствора пополняется вновь растворяющимся золотомъ пластинки, которая соединена съ анодомъ.

в) *Золоченіе листочками* состоитъ въ томъ, что къ совершенно чистой нагрѣтой металлической поверхности придавливаютъ полированнымъ кускомъ стали тоненькіе листочки золота.

г) Иногда золотятъ металлическіе предметы *золотымъ порошкомъ*, который натираютъ на очищенную поверхность предмета посредствомъ пробки, смоченной въ уксусъ. Золотой порошокъ получается сжиганіемъ тряпки, сначала намоченной растворомъ золота въ царской водкѣ и потомъ высушенной.

д) *Золоченіе сырымъ путемъ*. Приготавливаютъ растворъ золота въ царской водкѣ, выпариваютъ его до тѣхъ поръ, пока не получаютъ сыропообразную массу трехлористаго золота, которое смѣшиваютъ съ растворомъ двууглекислаго натра, и смѣсь эту кипятятъ. Если желаютъ позолотить мѣдный, латунный или томпаковый предметъ, то очищаютъ его поверхность, нагрѣваютъ его и погружаютъ въ кипящій растворъ, въ которомъ держать въ теченіе одной минуты или полминуты. Чтобы позолотить стальной или желѣзный предметъ, его сначала покрываютъ слоемъ мѣди; для этого очищаютъ поверхность стального или желѣзнаго предмета, обмакиваютъ его въ растворъ мѣднаго купороса, или обрызгиваютъ его упомяну-

тымъ растворомъ и потомъ высушиваютъ. Покрывъ поверхность желѣзнаго предмета слоемъ мѣди, погружаютъ его въ горячій растворъ смѣси, состоящей изъ трехлористаго золота и двууглекислаго натра; затѣмъ предметъ вынимаютъ, прополаскиваютъ въ чистой водѣ и просушиваютъ.

121. Серебреніе. Чаще всего серебрятъ мѣдные, латунные и томпаковые предметы. Передъ серебреніемъ поверхность предмета очищается сѣрной или азотной кислотой. Нѣкоторые способы серебренія весьма похожи на способы золоченія. Въ самомъ дѣлѣ, при серебреніи *черезъ огонь* составляютъ серебряную амальгаму, которую употребляютъ такъ же, какъ золотую амальгаму при золоченіи; при *серебреніи листочками* поступаютъ совершенно такъ же, какъ при золоченіи листочками.

Для серебренія маленькихъ предметовъ: термометрическихъ и барометрическихъ шкалъ, циферблатовъ и т. п. употребляется *способъ натиранія*. Онъ состоитъ въ томъ, что кашицу, приготовленную изъ хлористаго серебра, виннаго камня, поваренной соли и воды, натираютъ на очищенную поверхность металлическаго предмета щеточкой или пальцемъ, завернутымъ во фланель или толстое полотно.

Способъ серебренія сырымъ путемъ состоитъ въ томъ, что предметы, которые требуется посеребрить, варятъ часа четыре въ растворѣ, состоящемъ изъ смѣси 5 частей хлористаго серебра, 16 частей поваренной соли и 16 частей виннаго камня; потомъ предметы вынимаютъ, прополаскиваютъ въ водѣ и высушиваютъ.

Для *гальванопластическаго серебренія* готовятъ растворъ синеродистаго серебра въ водѣ и разлагаютъ этотъ растворъ гальваническимъ токомъ, причемъ съ катодомъ гальванической батареи соединяютъ предметъ, а съ анодомъ — серебряную пластинку, которая, растворяясь въ жидкости, пополняетъ серебро, убывающее изъ раствора и осаждающееся на поверхность предмета, который требуется посеребрить.

122; Луженіе. Подъ именемъ луженія разумѣютъ покрываніе металлической поверхности оловомъ. Большею частью лудятъ съ цѣлью защитить поверхность металлическаго предмета отъ окисленія, иногда же — съ цѣлью придать поверхности красивый видъ.

Чтобы полудить поверхность металлическаго предмета, ее сначала очищаютъ механическимъ или химическимъ путемъ, потомъ

нагрѣваютъ почти до температуры плавленія олова, которое, расплавивъ заранѣе, наливаютъ на нагрѣтую поверхность и растираютъ паклей. Чтобы предохранить нагрѣтую поверхность отъ окисленія, ее посыпаютъ нашатыремъ или канифолью. Такимъ образомъ лудятъ самовары, кастрюли, мѣдные котлы и т. п.

Жестъ или листовое желѣзо, покрытое оловомъ, готовится погруженіемъ въ расплавленное олово желѣзныхъ листовъ, гладко прокатанныхъ, совершенно очищенныхъ, и обмазанныхъ саломъ.

Чтобы получить маленькіе желѣзные предметы: гвозди, винты для дерева, удочки, кольца, крючки для платья и т. п. вещи, ихъ сначала погружаютъ въ слабый растворъ сѣрной кислоты, въ которомъ держатъ до тѣхъ поръ, пока они не сдѣлаются совершенно чистыми, потомъ ихъ вынимаютъ изъ раствора, всыпаютъ въ мѣшокъ съ деревянными опилками, затѣмъ мѣшокъ встряхиваютъ и, такимъ образомъ, предметы высушиваютъ. Послѣ этого на поверхность расплавленнаго въ сосудѣ олова наливаютъ слой сала и начинаютъ всыпать въ этотъ сосудъ мелкіе очищенные предметы, которые, прежде чѣмъ попадутъ въ олово, пройдутъ черезъ слой сала.

123. Гальванизированіе или покрываніе желѣзныхъ предметовъ цинкомъ производится погруженіемъ въ расплавленный цинкъ предметовъ, которыхъ поверхности совершенно очищены кислотами. Другой способъ гальванизованія состоитъ въ томъ, что очищенные предметы обмакиваютъ въ растворъ окиси цинка въ ѣдкой калийной щелочи, или въ растворъ сѣрнокислой окиси цинка. Гальванизируютъ желѣзные предметы съ цѣлью предохранить ихъ отъ окисляющаго дѣйствія атмосфернаго воздуха.

124. Покриваніе мѣдью. Мѣдью покрываютъ чугуныя, желѣзные, стальные и цинковые предметы. Для этого ихъ очищаютъ и на мгновеніе погружаютъ въ растворъ мѣднаго купороса. Послѣ этого предметы покрываются слоемъ мѣди, который на столько не проченъ, что можетъ быть стертъ тряпкой. Такъ покрываютъ мѣдью проволоку для того, чтобы легче было ее протаскивать черезъ отверстія волоочильной доски.

Толстый и прочный слой мѣди получается гальванопластическимъ путемъ, для этого соединяютъ предметъ съ катодомъ гальванической батареи и погружаютъ его въ насыщенный растворъ мѣднаго купороса; въ этотъ же растворъ помещаютъ мѣдную пластинку, соеди-

ненную съ анодомъ батареи. Гальваническій токъ разлагаетъ мѣднй купоросъ, причемъ выдѣляющаяся изъ него мѣдь осаждается на предметѣ, соединенномъ съ катодомъ; а мѣдная пластинка, соединенная съ анодомъ, растворяется и замѣщаетъ мѣдь, осаждающуюся на предметъ. Мало-по-малу предметъ покрывается мѣднымъ слоемъ, который черезъ 4 или 5 сутокъ достигаетъ до одного миллиметра толщины. Такъ какъ на поверхности желѣзнаго или чугуннаго предмета подъ мѣднымъ покровомъ, полученнымъ гальванопластикой замѣчается появленіе ржавчины, то, для предупрежденія образованія послѣдней, покрываютъ передъ гальванопластикой поверхность предмета слоемъ охры, смѣшанной съ льнянымъ масломъ, и, прежде чѣмъ этотъ слой высохнетъ, на него намазываютъ еще графитовый порошокъ, хорошо проводящій электричество.

125. Окраска и лакировка производятся или съ цѣлью украсить поверхность металлическаго предмета, или же съ цѣлью защитить ее отъ окисляющаго дѣйствія атмосфернаго воздуха, отъ захватыванія руками и пр. Благородные металлы: золото, серебро, платину, а также золоченные и серебрянные предметы не красятъ и не лакируютъ. Латунные, мѣдные, томпаковые и бронзовые предметы и другіе, имѣющіе красивую поверхность, покрываются прозрачными лаками. Желѣзные, свинцовые и цинковые предметы покрываются непрозрачными лаками и масляными красками.

Красятъ большею частію тѣ металлическіе предметы, которые подвергались только одной грубой обработкѣ. Для окрашиванія металлическихъ предметовъ употребляются такія же масляныя краски, какими покрываютъ дерево (256). Окрашиванію желѣзныхъ издѣлій предшествуетъ, такъ называемая, *загрунтовка*, которая состоитъ въ томъ, что поверхность желѣзнаго предмета покрываютъ сурикомъ, свинцовыми бѣлилами, ярью или краснымъ желѣзнякомъ, растертымъ на лакѣ изъ льнянаго масла. Когда загрунтовка высохнетъ, то предметъ покрываютъ краской.

Для лакировки употребляются прозрачные лаки, которые получаютъ раствореніемъ смоль: камеди, мастики, сандарака, копала, янтаря и др. въ винномъ спиртѣ или терпентинномъ маслѣ (скипидарѣ), а также непрозрачные масляные лаки, которые получаютъ раствореніемъ копала или янтаря въ кипяченомъ льняномъ маслѣ. Масляные лаки употребляются для окрашиванія металлическихъ поверхностей, которыя не отличаются красотой и легко окисляются

атмосфернымъ воздухомъ; таковы желѣзныя и цинковыя издѣлія: напрімѣръ, части машинъ, замки т. п. Чтобы приготовить масляный лакъ, расплавляютъ смолу (копаль или янтарь) въ мѣдныхъ горшкахъ до тѣхъ поръ, пока она сдѣлается жидкою, какъ масло; затѣмъ смѣшиваютъ ее съ льнянымъ масломъ, варенымъ по крайней мѣрѣ въ теченіе двухъ часовъ и продолжаютъ нѣкоторое время кипятить смѣсь. Для того, чтобы сообщить лаку свойство скоро высыхать, въ кипящую смѣсь прибавляютъ сурика, глета или цинковаго купороса. Чтобы лакъ лучше ложился, его разбавляютъ терпентиннымъ масломъ.

Для окрашиванія прозрачнымъ лакомъ предметъ очищаютъ и нагрѣваютъ его приблизительно до 75° С., стараясь не прикасаться къ нему пальцами, чтобы не сдѣлать пятенъ на очищенной поверхности. Затѣмъ лакъ намазываютъ кисточкой, причемъ спиртъ быстро испаряется и смолы плавятся, отчего поверхность предмета покрывается прозрачнымъ глянцевитымъ слоемъ.

126. Эмалированіе есть покрываніе металлическихъ поверхностей эмалью, т. е. тонкимъ слоемъ непрозрачнаго стекла. Предметы покрываются эмалью иногда для украшенія, какъ напрімѣръ: ордена, циферблаты, крышки для часовъ и пр.; а иногда для того, чтобы предохранить поверхность предмета отъ окисленія; съ этою цѣлью покрывается эмалью кухонная посуда и т. п. Для приготовления эмали стекло обыкновенно сплавляютъ въ тигляхъ съ различными металлическими окисями, которыя придаютъ стеклу требуемый цвѣтъ. Расплавленную эмаль выливаютъ въ холодную воду и обращаютъ въ мелкій порошокъ, который смѣшиваютъ съ водою или лаванднымъ масломъ; полученную кашицу намазываютъ на поверхность предмета, который желаютъ покрыть эмалью и ставятъ намазанный предметъ въ печь, гдѣ онъ накаливается до температуры, при которой порошокъ плавится. Такимъ образомъ предметъ покрывается эмалью. Само собою разумѣется, что температура плавленія эмали должна быть ниже температуры плавленія металла, изъ котораго сдѣланъ предметъ.

Вопросы.

Что такое шабра? Съ какою цѣлью производится обработка металлическихъ поверхностей шаброю?—Въ чемъ заключается тонкое шлифованіе и чѣмъ оно отличается отъ грубаго шлифованія?—Съ какою цѣлью про-

изводится полировка металлических поверхностей? Въ чемъ заключается существенное различіе между полированіемъ порошкомъ и полированіемъ гладилкой? Съ чѣмъ растираютъ порошокъ на полируемой поверхности? Какія приспособленія служатъ для растиранія порошка? Изъ какихъ веществъ готовится порошокъ, служащій для полировки металловъ? Какой изъ порошковъ представляетъ лучшее средство для полировки стали и латуни? Какъ полируютъ гладилкой? Какіе металлы полируютъ гладилкой?—Какимъ образомъ удаляютъ слой окиси, образовавшійся на поверхности металла?—Въ чемъ состоитъ гравированіе, и какъ оно производится? Что называется вытравливаніемъ? Какъ получаютъ рисунки на металлѣ вытравливаніемъ?—Какимъ способомъ получается самая прочная позолота на металлической поверхности? Какъ долженъ быть приготовленъ предметъ для золоченія? Чѣмъ натирается амальгама на поверхности предмета? Отчего способъ золоченія амальгамою называется золоченіемъ черезъ огонь? Можно ли получить этимъ способомъ толстый слой позолоты? Какой растворъ употребляется при золоченіи гальваническимъ путемъ? Что соединяютъ съ анодомъ и что — съ катодомъ гальванической батареи? Какъ золотятъ листочками? Какъ готовится золотой порошокъ, которымъ золотятъ металлическіе предметы? Чѣмъ натираютъ золотой порошокъ на поверхность металлическаго предмета? Въ чемъ заключается способъ золоченія сырымъ путемъ? Какъ золотятъ этимъ способомъ мѣдный, томпаковый или латуинный предметъ? Какъ золотятъ сырымъ путемъ желѣзные предметы?—Какіе способы серебрянія сходны со способами золоченія? Какъ серебрятъ маленькіе предметы: термометрическія и барометрическія шкалы и т. п.? Опишите способъ серебрянія сырымъ путемъ. Въ чемъ состоитъ гальванопластическое серебряніе? — Что называется луженіемъ? Съ какою цѣлью металлическіе предметы покрываются оловомъ? Какъ лудятъ кастрюли, самовары, котлы и т. п.? Какъ готовятъ жечь? Какъ лудятъ маленькіе желѣзные предметы (гвозди, кольца, крючки для платья)?—Какъ покрываются цинкомъ желѣзные предметы? Для чего гальванизируютъ желѣзо?—Какіе металлы покрываются мѣдью? Какъ покрываютъ мѣдью стальную и желѣзную проволоку передъ протягиваніемъ ея черезъ волоочильное отверстіе?—Какимъ способомъ можно покрыть металлическій предметъ толстымъ и прочнымъ слоемъ мѣди? Какъ обрабатываютъ поверхность желѣзныхъ и чугуновыхъ предметовъ передъ покрываніемъ ихъ мѣдью?—Для чего красятъ и лакируютъ металлическіе предметы? Какія краски употребляются для окрашиванія металловъ? Какіе металлы покрываются прозрачными и какіе — непрозрачными лаками? Какъ готовятъ лаки? Какъ покрываютъ металлическіе предметы прозрачнымъ лакомъ?—Для чего покрываютъ металлы эмалью? Какъ покрываютъ металлическіе предметы эмалью?

ОТДѢЛЪ ЧЕТВЕРТЫИ.

Спеціальныя производства.

ГЛАВА I.

Монеты.

127. Введеніе. Монетами называются золотыя, серебряныя, платиновыя и мѣдныя пластинки, на которыхъ обозначена ихъ цѣнность и которыя служатъ для обмѣна. Чѣмъ меньше по объему и вѣсу требуется монета для выраженія большого капитала, тѣмъ она удобнѣе для обмѣна, тѣмъ быстрѣе можно совершать торговлыя операціи. Благородные металлы, какъ рѣдко встрѣчающіеся въ природѣ, очень цѣнные и способные легко принимать разнообразныя формы, оказываются наиболѣе пригодными для изготовленія изъ нихъ монеты. Такъ какъ цѣнность монеты, приготовленной изъ чистаго золота или серебра, непостоянна, оттого что эти металлы при употребленіи легко истираются, то монеты дѣлаются изъ сплава золота и серебра съ мѣдью. Цѣнность монеты слагается изъ цѣнности необработаннаго металла и стоимости самаго производства монеты. Для того, чтобы затруднить приготовленіе фальшивой монеты, на поверхности ея дѣлаются украшенія и надписи.

128. Приготовленіе сплава. Золото, серебро и мѣдь, получаемыя съ различныхъ заводовъ, на которыхъ ихъ добываютъ изъ рудъ, содержать въ себѣ различное процентное количество примѣсей; а потому, когда они поступаютъ на монетный дворъ, то ихъ переплавляютъ, чтобы получить однородный сплавъ. Золото, серебро и мѣдь плавятся обыкновенно въ самодувныхъ печахъ, въ графитовыхъ тигляхъ, которые могутъ вмѣстить до 325 кг. серебра. Для плавленія большихъ количествъ серебра употребляются большіе чугунные тигли, которые ставятъ въ печь на чугунную подставку и которые бывають иногда обтянуты желѣзными обручами. Чугунные

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

тигли не очень прочны, потому что при высокой температурѣ плавления серебра (916° С.) расплавленный металл проникаетъ въ стѣнки тигля, отчего онѣ становятся губкообразными и уже не могутъ сопротивляться внутреннему давленію расплавленного металла. Употребляются также желѣзные тигли, которые лучше предыдущихъ, но очень дороги. Топливомъ служить древесный уголь или коксъ; если же переплавка металловъ происходитъ въ пламенной печи, то—каменный уголь или дрова. Сначала тигли накаливаются до красна (такъ какъ только при раскаленномъ состояніи тигля можно замѣтить, есть ли въ немъ щели) и затѣмъ уже наполняются металломъ, который покрываютъ сверху слоемъ угольнаго порошка, чтобы подѣ влияніемъ атмосфернаго воздуха не окислилась часть мѣди, входящей въ составъ серебрянаго или золотого сплава, и, слѣдовательно, чтобы не измѣнилась его проба. Когда металлъ совершенно расплавится, то его тщательно размѣшиваютъ желѣзной палкой и затѣмъ (если плавятъ золото или серебро), чтобы убѣдиться въ однородности сплава, посредствомъ особаго рода щипцовъ вынимаютъ изъ различныхъ мѣстъ немного сплава и опредѣляютъ его пробу. Если при этомъ окажется, что проба серебрянаго или золотого сплава ниже или выше требуемой, то прибавляютъ къ нему въ первомъ случаѣ чистаго серебра или серебра высшей пробы, а во второмъ случаѣ—мѣди или серебра низшей пробы. Когда получаютъ по возможности однородный сплавъ, требуемой пробы, тогда приступаютъ къ отливкѣ его въ формы.

129. Отливка и прокатка. Приготовленный сплавъ отливаютъ въ формы, сдѣланныя изъ жирной формовочной земли при помощи призматическаго желѣзнаго стержня съ прямоугольнымъ поперечнымъ сѣченіемъ, который служитъ моделью, или же въ желѣзные формы, которыя состоятъ изъ двухъ частей, соединенныхъ шарниромъ, и по своему устройству напоминаютъ вафельницу. Углубленія формы имѣютъ видъ и размѣры стержней, отливаемыхъ изъ сплава. Передъ отливкой форма смазывается жиромъ. Когда форма охладится, изъ нея вынимаютъ отлитые стержни и прокатываютъ ихъ между стальными валами (77) до тѣхъ поръ, пока не получится полоска немного толще монеты. Для опредѣленія толщины полоски, изъ нея выбиваютъ кружечекъ почти такого же диаметра, какого должна быть монета и взвѣшиваютъ его. Во время прокатки полоску нѣсколько разъ накаливаютъ, чтобы возвратитъ ей ковкость,

которая уменьшается от прокатки. Такъ какъ прокаткою трудно получить полоску повсюду одинаковой толщины, то окончательная форма полоски получается проволочиваніемъ (80) черезъ отверстіе волочильной доски.

130. Выбиваніе кружечковъ. Изъ полученныхъ полосокъ выбираютъ кружечки, величиной въ монету, посредствомъ машинъ, которыя были уже описаны ранѣе (104). Такъ какъ кружечки должны быть совершенно одинаковой величины, то штампель и подкладку дѣлаютъ изъ крѣпко закаленной стали, отчего форма ихъ почти не измѣняется отъ удара. Штампель приводится въ движеніе или винтомъ съ весьма большимъ шагомъ, или шатуномъ и эксцентрикомъ, который вращается на оси, лежащей выше штампеля. Пробивальная машина снабжена механизмомъ, передвигающимъ подъ штампелемъ пластинку на требуемую величину такъ, чтобы по возможности меньше оставалось металла между двумя смежными отверстіями, чего трудно было бы достигнуть, передвигая пластинку рукою.

131. Сортировка кружечковъ. Нѣкоторые изъ полученныхъ описаннымъ способомъ кружечковъ оказываются легче, а другіе тяжелѣе нормальнаго вѣса кружечка. Для сортировки ихъ служатъ хорошіе вѣсы, при которыхъ имѣется механизмъ для того, чтобы приподнимать и опускать коромысло на опору средней призмы. На одной чашкѣ вѣсовъ постоянно лежитъ гиря, которой вѣсъ равенъ нормальному вѣсу кружечка, а на другую чашку вѣсовъ скатывается по наклонной плоскости кружечекъ. Когда взвѣшиваемый кружечекъ лежитъ на чашкѣ вѣсовъ, тогда коромысло опускаютъ на опору средней призмы. Если кружечекъ окажется тяжеле нормальнаго вѣса, то чашка, на которой онъ находится, опускается и кружечекъ сталкивается особаго рода механизмомъ въ отверстіе ящика, находящагося около чашки вѣсовъ. Кромѣ этого есть еще два ящика, въ которые вбрасываются кружечки, имѣющіе нормальный вѣсъ и меньшій нормальнаго. Отверстія этихъ ящиковъ находятся выше отверстія, ведущаго въ ящикъ съ самыми тяжелыми кружечками.

Тѣ изъ кружечковъ, которые легче нормальнаго, идутъ опять для приготовленія монетнаго сплава, а тѣ, которые тяжеле нормальнаго, опиляются пилами съ однимъ рядомъ насѣчекъ (92). Опиливаемые кружечки помѣщаютъ одинъ за другимъ въ чашечку,

изъ которой едва выдается плоская поверхность кружечка. Чашечка может вращаться на цапфахъ около одного изъ своихъ діаметровъ; такимъ приспособленіемъ достигается равномерное спливаніе плоскости, выступающей изъ чашечки.

132. Отдѣлка краевъ. На обѣихъ плоскостяхъ кружечка послѣдующими операціями будутъ сдѣланы выпуклыя фигуры и буквы, которыя могли бы легко стереться, если бы не препятствовали этому высокіе края, не допускающіе фигуры и буквы прикасаться къ плоскости, на которой лежитъ монета. Чтобы поднять края, кружечекъ, положенный на горизонтальный столикъ, пропускаютъ между двумя вертикальными стальными валиками. Разстояніе между этими валиками немного меньше діаметра кружечка и поэтому послѣдній, проходя между валиками, сдавливается и края его слегка поднимаются. Для той же цѣли вмѣсто двухъ валиковъ иногда служатъ стальные пластинки, изъ которыхъ одна неподвижна, а другая движется взадъ и впередъ посредствомъ эксцентрика и сохраняетъ во все время движенія положеніе, параллельное неподвижной пластинкѣ. Разстояніе между пластинками немного меньше діаметра кружечка, поэтому онъ сдавливается между ними, и края его слегка поднимаются. Иногда на поверхностяхъ этихъ пластинокъ дѣлаются выпуклыя буквы; на примѣръ, для прусскихъ таллеровъ на одной пластинкѣ написано «Gott sei», а на другой—«mit uns». Эти буквы при прокатываніи кружечка между пластинками отпечатываются на его цилиндрической поверхности, образуя надписи вогнутыми буквами.

133. Очищеніе кружечковъ. Послѣ отдѣлки краевъ, поверхность кружечковъ очищаютъ отъ жира и другихъ веществъ. Для этого серебряные кружечки ссыпаютъ на желѣзную сковороду и накаливаютъ (117) въ пламенной печи до красна, при этомъ часть мѣди, находящейся на поверхности кружечка, окисляется. Послѣ накаливанія горячіе кружечки ссыпаютъ въ чашечку, наполненную слабымъ растворомъ сѣрной кислоты и размѣшиваютъ въ ней кружечки до тѣхъ поръ, пока они не получаютъ серебристо-бѣлаго цвѣта, который принадлежитъ слою чистаго серебра, покрывающему послѣ этой операціи поверхность кружечка. Иногда промывка въ растворѣ сѣрной кислоты производится въ бочкѣ, вращающейся на оси. Послѣ этого очищенные кружечки вынимаютъ, прополаскиваютъ нѣсколько разъ въ чистой водѣ и сушатъ въ совершенно сухихъ древесныхъ опилкахъ, или въ пшеничныхъ отрубяхъ.

Для очищенія мѣдныхъ кружечковъ ихъ прокаливаютъ въ желѣзныхъ закрытыхъ сосудахъ, чтобы горячая мѣдь не окислялась атмосфернымъ воздухомъ; вынувъ чугуны изъ печи, ихъ погружаютъ въ воду вмѣстѣ съ монетными кружками, находящимися въ нихъ, и затѣмъ кружечки тщательно промываютъ. Иногда мѣдные кружечки прокаливаютъ вмѣстѣ съ угольнымъ порошкомъ, который восстанавливаетъ мѣдь изъ окиси, образовавшейся на поверхности кружечка во время предыдущей обработки.

Золотые кружечки или совѣмъ не очищаютъ, или же прокаливаютъ и потомъ промываютъ въ слабомъ растворѣ сѣрной кислоты, чтобы смыть образовавшуюся при прокаливаніи окись мѣди и образовать на поверхности кружечка слой чистаго золота. Иногда прокаливаютъ золотые кружечки въ угольномъ порошокѣ для того, чтобы восстановить мѣдь изъ ея окиси, образовавшейся на поверхности золотаго кружечка; въ этомъ случаѣ кружечекъ имѣеть красновато-желтый цвѣтъ.

134. Чеканка монетъ состоитъ въ томъ, что кружечки, полученные описаннымъ способомъ, кладутся одинъ за другимъ въ стальное кольцо и сдавливаются между двумя штемпелями, т. е. стальными крѣпко закаленными цилиндриками, которыхъ основанія, соприкасающіяся съ кружечкомъ, имѣютъ всѣ тѣ надписи и фигуры, которыя должны быть на монетѣ. Надписи и фигуры, которыя должны быть на монетѣ выпуклыми, на штемпеляхъ дѣлаются вогнутыми и обратно.

Надпись, сдѣланная (132) на цилиндрической поверхности кружечка вогнутымъ шрифтомъ, измѣняется немного при чеканкѣ, когда кружечекъ сдавливается между штемпелями и, раздаваясь въ стороны, прижимается къ внутренней поверхности кольца; а поэтому иногда боковая надпись дѣлается выпуклымъ шрифтомъ во время самой чеканки; для этого на внутренней поверхности кольца имѣется надпись вогнутымъ шрифтомъ. Въ этомъ случаѣ кольцо дѣлается изъ трехъ частей, которыя тотчасъ послѣ чеканки раздвигаются въ стороны, освобождаютъ монету и затѣмъ снова смыкаются для чеканки слѣдующей монеты. Для мелкихъ монетъ на внутренней поверхности этого кольца вмѣсто буквъ дѣлаются поперечныя бороздки, которыя, во время сдавливанія кружечка между штемпелями, отпечатываются на цилиндрической поверхности кружечка.

Прежде фигуры и буквы на штемпелѣ дѣлались граверомъ, но

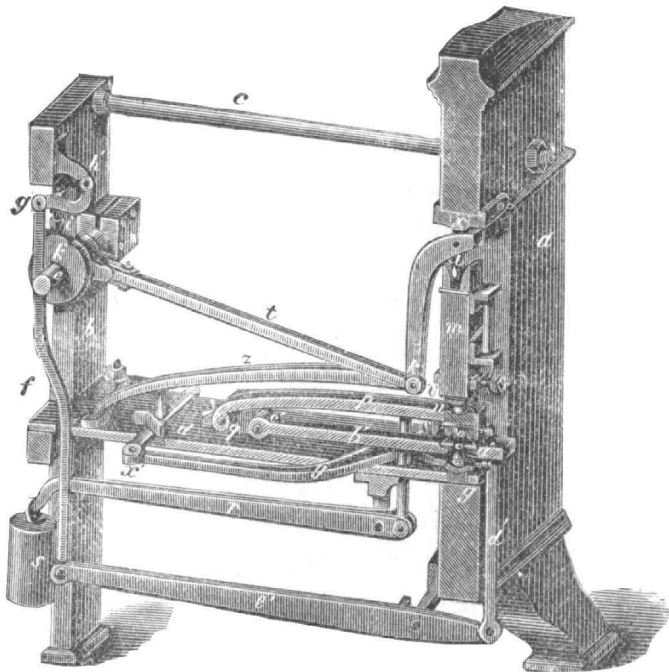
такъ какъ эта работа требуетъ большого искусства и много времени, то монетные штемпеля, такимъ образомъ приготовленные, были очень дороги. Въ настоящее время это дѣлается гораздо проще: небольшой кусочекъ литой стали раскаляютъ до красна на древесномъ углѣ и затѣмъ медленно охлаждають, вслѣдствіе чего онъ дѣлается мягкимъ; послѣ этого кусочекъ стали обтачиваютъ, и на поверхности его граверъ вырѣзываетъ буквы и фигуры въ томъ самомъ видѣ, въ какомъ онѣ намъ представляются на поверхности монеты. Этотъ штемпель закаливается въ струѣ холодной воды, полируется и затѣмъ служитъ для приготовленія, посредствомъ штампования, штемпелей для чеканки монетъ. Для штампования монетныхъ штемпелей служитъ сильный прессъ, который былъ уже описанъ прежде (109). Къ нижнему концу винта этого пресса или штамповательной машины прикрѣпляютъ приготовленный граверомъ штемпель, а подъ нимъ на плиту кладутъ цилиндрикъ изъ мягкой стали назначенный для монетнаго штемпеля. Надавивъ сильно одинъ или два раза надавливаютъ еще нѣсколько разъ слабо и затѣмъ, вынувъ монетный штемпель изъ штамповательной машины, его прокаливаютъ, чтобы возвратитъ ему мягкость, утраченную при ударахъ, поправляютъ фигуры и буквы отъ руки грабштихелями и пунцами, и наконецъ закаливаютъ его и полируютъ.

Прочность штемпелей бываетъ весьма различна: нѣкоторые изъ нихъ, крѣпко закаленные, разбиваются при первомъ же ударѣ; другіе же, слабо закаленные, продавливаются, сгибаются по краямъ и даютъ послѣ двухъ или трехъ разъ не отчетливыя изображенія; очень хорошимъ штемпелемъ можно отчеканить отъ 300 до 500 тысячъ монетъ.

Самымъ первобытнымъ способомъ чеканка производилась ударами молота; потомъ чеканили монету штамповательною машиною (109), въ которой верхній штемпель надавливается винтомъ, приводимымъ въ движеніе посредствомъ рычага, на концахъ котораго находятся большія гири. Теперь эта машина употребляется только для чеканки медалей, на поверхности которыхъ требуется сдѣлать очень высокіе рельефы. Въ настоящее время для чеканки монетъ употребляются машины, которыя приводятся въ движеніе паромъ и отличаются весьма быстрымъ производствомъ работы. Эти машины бываютъ весьма различнаго устройства; лучшія изъ нихъ, машины Ульгорна (Uhlhorn) готовятъ въ Гревенбройхѣ близъ Дюс-

сельдорфа. На рис. 55 представлен аксонометрический разрез такой машины. Две стойки *a* и *b*, служащие опорами всему механизму, соединены болтами *c*. Верхний штемпель *o* укреплен в кольцо, которое прикреплено к концу пластинки *p*, вращающейся около оси *q*; нижний штемпель лежит в углублении подкладки ω , которая помещается в ямочку, находящейся на конце стержня

Рис. 55.



y, опирающегося этим же концом на станину. Металлический кружечек, назначенный для чеканки, кладется в кольцо *a'*, находящееся на конце стержня *b'*, вращающегося около оси *c'*. Верхний штемпель надавливается столбиком *m*, который оканчивается шаровым сегментом *n*, входящим в углубление, сделанное на конце пластинки *p*. Столбик *m*, в свою очередь, надавливается вниз рычагом *kl*, которого конец *l* входит в желобок, находящийся на верхнем конце столбика. Рычаг *kl* вращается около ребра *x*, соединенного прочно со станиной и входящего в углубление, сделанное в верхней части рычага *kl*. Посредством колбчатого вала *e*, который приводится во вращательное движение силою пара, и посредством шатуна *t*, соединенного шарниром с концом рычага *kl*, последний приводится в колебательное движе-

УЧЕБНИК
(ШЕД)

ние. Смотря по толщинѣ кружечка, изъ котораго готовится монета, столбикъ m можетъ быть сдѣланъ длиннѣе или короче посредствомъ клина v . Чтобы отпечатокъ получился самый отчетливый, нижнему штемпелю, во время наибольшаго сжатія кружечка между штемпелями, сообщается маленькое движеніе посредствомъ стержня y , котораго конецъ x' соединенъ шарниромъ съ концомъ прямолинейнаго рычага, который, въ свою очередь, соединенъ съ ломаннымъ рычагомъ, приводимымъ въ движеніе стержнемъ z , соединеннымъ шарниромъ съ концомъ рычага kl .

Когда монета отчеканена, тогда, во-первыхъ, поднимаются пластинка p и столбикъ m посредствомъ груза s , рычага r и вертикальнаго стержня, соединеннаго съ правымъ концомъ рычага r ; а, во-вторыхъ, стержень d' и поддерживаемый имъ стержень b' опускаются вмѣстѣ съ кольцомъ a' и такимъ образомъ монета становится свободною и сдвигается со штемпеля. Пониженіе и повышеніе стержня d' производится посредствомъ рычага e' , и стержня f , соединеннаго съ рычагомъ $g'h'$, который вращается около оси h' при помощи выступа i , постоянно опирающагося на эксцентрикъ k' , насаженный на ось e . Сдвиганіе готовой монеты со штемпеля и вкладываніе новаго кружечка производится автоматически посредствомъ особаго, весьма сложнаго механизма, который не изображенъ на рисункѣ 55. Машиной такого устройства можно отчеканить отъ 50 до 70 монетъ въ минуту. Послѣ чеканки повѣряется вѣсъ монетъ большими партіями, которыя вѣсятъ отъ 5 до 10 килограммовъ.

Вопросы.

Что называется монетою? Отчего монеты не дѣлаются изъ чистаго благороднаго металла? Въ какихъ сосудахъ и печахъ готовится сплавъ для монетъ? Какъ готовятъ однородный сплавъ опредѣленной пробы? Въ какія формы отливаютъ монетный сплавъ? Для чего прогатываютъ и проволакиваютъ отлитыя полоски монетнаго сплава? Какими машинами выбиваютъ кружечки для монетъ изъ отлитыхъ полосокъ? Какъ сортируютъ кружечки? Что дѣлаютъ съ кружечками, которые слишкомъ легки? Что дѣлаютъ съ кружечками, которые тяжеле, чѣмъ слѣдуетъ? Какимъ образомъ отдѣлываютъ края монетъ? Какъ очищаютъ серебряныя монеты? Чѣмъ отличается способъ очищенія мѣдныхъ монетъ отъ способа очищенія серебряныхъ монетъ? Сравните способъ очищенія золотыхъ кружечковъ со способами очищенія мѣдныхъ и серебряныхъ кружечковъ. Въ чемъ состоитъ чеканка монетъ? Можно ли сдѣлать надпись на

цилиндрической поверхности кружечка во время самой чеканки? Какъ приготовляются штемпеля для чеканки монеть? Какъ долго служить хорошій штемпель? Какъ чеканили монеты прежде? Какъ устроена машина Ульгорна, употребляющаяся для чеканки монеть?

ГЛАВА II.

Замки.

135. Главныя части замка. Каждый замокъ состоитъ изъ трехъ главныхъ частей: *язычка*, который при запираніи выдвигается изъ замка и входитъ въ углубленіе, сдѣланное въ стѣнкѣ шкафа, въ двери, косякѣ и т. п. или же, не выходя изъ замка, своими крючками входитъ въ отверстія выступовъ, составляющихъ одно цѣлое съ пластинкой, которая привинчивается къ крышкѣ сундука, шкапулки, конторки и т. п.; *крючка*, который удерживаетъ язычекъ въ надлежащемъ положеніи, и *ключа*, при помощи котораго язычекъ можно двигать взадъ и впередъ.

136. Изготовленіе замковъ. Внутреннія части замка приготовляются изъ желѣза и стали, а наружныя пластинки, къ которымъ прикрѣпляются внутреннія части замка, дѣлаются желѣзныя и латунныя. Нѣкоторыя части замка приготовляются ковкой, опилованіемъ и шлифованіемъ, другія вырѣзываются изъ листовъ; отверстія просверливаются или пробиваются; всѣ отдѣльныя части соединяются заклепками и весьма рѣдко спаиваются. Иногда опилованіе откованныхъ частей замка замѣняется шлифованіемъ на большихъ камняхъ, которые приводятся во вращательное движеніе паромъ или водою. Маленькіе, дешевые замки приготовляются фабричнымъ путемъ при помощи машинъ. Всѣ пластинки, иногда также язычекъ и крючки приготовляются изъ листового желѣза продавливаніемъ или пробиваніемъ (104). Пружины вырѣзаются изъ листовъ. Такимъ образомъ, пробиваніемъ замѣняютсяковка и опилованіе, и тѣмъ производство сильно ускоряется.

Чтобы отковать ключъ, берутъ полоску желѣза и растягиваютъ ее; конецъ, предназначенный для кольца, расплющиваютъ, пробиваютъ въ немъ отверстіе круглымъ пробойникомъ, и отковываютъ кольцо на коническомъ стержнѣ (оправкѣ). На противоположномъ концѣ ключа дѣлаютъ утолщеніе для бородки, выправляютъ бо-

родку зубиломъ и наконецъ отрубаютъ ключъ отъ желѣзной полоски. Цилиндрическую часть ключа обрабатываютъ въ подбойкѣ съ гладилкой, въ которыхъ выдѣлываются также кольцевыя утолщенія, находящіяся подъ кольцомъ ключа и указывающія предѣлъ, до котораго ключъ можетъ быть вставленъ въ замокъ. Бородка и кольцо часто также отковываются въ особыхъ подбойкахъ и гладилкахъ. Иногда ключъ штампуются (109) весь сразу въ формѣ, состоящей изъ двухъ половинокъ.

Послѣ штампования или обработки по частямъ, ключъ опиливается и шлифуется. Чтобы отшлифовать цилиндрическую часть ключа, ее помѣщаютъ между двумя деревяшками, имѣющими по желобку съ полукруглымъ поперечнымъ сѣченіемъ, зажатыми въ тиски и намазанными масломъ съ наждакомъ или окалиной, и вращаютъ ключъ при помощи коловорота, имѣющаго вмѣсто сверла крючекъ въ видѣ *s*, который продвѣвается въ кольцо ключа. Ключи, которыхъ цилиндрическая часть представляетъ трубочку, сначала куются и затѣмъ просверливаются. Для дорогихъ замковъ цилиндрическая часть ключа обтачивается, шлифуется и полируется.

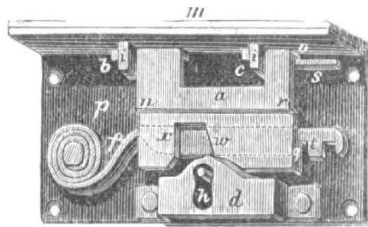
Перейдемъ теперь къ описанію устройства различныхъ замковъ, которые бываютъ однооборотные и двуоборотные, смотря по тому, послѣ одного или двухъ оборотовъ ключа они запираются или отпираются.

137. Шкатулочный замокъ. На рисункѣ 56 представленъ въ натуральную величину однооборотный шкатулочный замокъ. Язычекъ его *a* имѣетъ крючки *b* и *c*, входящіе въ отверстія выступовъ *i*, приклепанныхъ къ пластинкѣ *m*, которая винтами, проходящими черезъ отверстія въ ней, привинчивается къ крышкѣ шкатулки. Язычекъ *a* при своемъ движеніи направляется, во-первыхъ, пластинкою *d*, которая краемъ (на рис. 56 этого края нѣтъ, потому что пластинка *d* представлена изломанною) упирается въ уступъ *n* на язычкѣ *a*; во-вторыхъ, кусочекъ желѣза *s*, который приклепанъ къ пластинкѣ *p*, и на который постоянно упирается выступъ *o* язычка *a*. На той же сторонѣ язычка находится другой выступъ *q*, за который зацѣпляетъ крючекъ *t*, составляющій продолженіе пружины *f*.

Замокъ запираетъ, когда язычекъ *a* находится въ положеніи, изображенномъ на рисункѣ 56; если теперь ключъ поставить на шпинецъ *h* и повертывать по направленію движенія часовой стрѣлки,

то бородка ключа, поднявъ проходящую подъ язычкомъ пружину *f* и вмѣстѣ съ нею крючекъ *t*, будетъ давить на сторону *w* вырѣза, сдѣланнаго въ язычкѣ *a* и подвинетъ весь язычекъ вправо; при этомъ крючки *b* и *c* выйдутъ изъ отверстій выступовъ *i*. Во время этого отпирания крючекъ *t* былъ поднятъ на стоечку, что не зацѣплялъ за выступъ *q* язычка *a* и слѣдовательно не задерживалъ его движенія вправо. Какъ скоро бородка ключа прекратитъ давленіе на пружину *f*, она тотчасъ, вслѣдствіе своей упругости, принимаетъ первоначальное положеніе, и крайняя зарубка крючка *t* упадетъ на выступъ *q*. Вращая ключъ въ обратную сторону, подымаемъ имъ снова пружину и надавимъ на другую сторону *x* того же самаго прорѣза, сдѣланнаго въ язычкѣ, который, вслѣдствіе этого

Рис. 56.



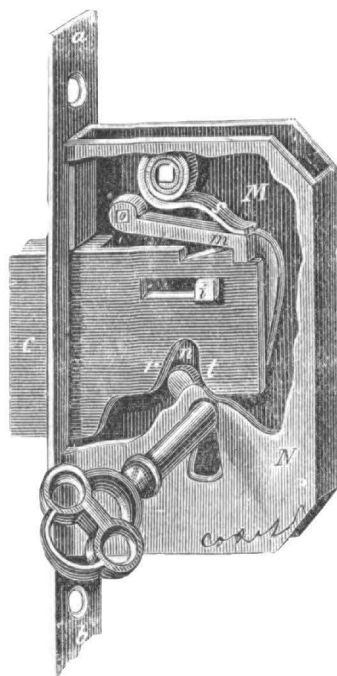
давленія, опять подвинется влѣво и приметъ положеніе, представленное на рисункѣ 56. Четыре отверстія, пробитыя на углахъ пластинки *p*, служатъ для прикрѣпленія замка къ стѣнкѣ шкапулки.

138. Шкафной замокъ. На рисункѣ 57 изображенъ однооборотный шкафной замокъ, котораго механизмъ помѣщается между четырьмя желѣзными пластинками. Лицевая мѣдная пластинка *ab* прикрѣплена къ одной изъ двухъ узкихъ желѣзныхъ пластинокъ. Всѣ внутреннія части замка прикрѣплены къ пластинкѣ *M*, имѣющей видъ пластинки *N*, которой почти нѣтъ на чертежѣ, и которая служитъ для того, чтобы защитить механизмъ замка и удержать во время движенія язычекъ *c* въ надлежащемъ положеніи пружину, которая приклепана къ ней и давитъ на ту широкую сторону язычка, которая видна на рисункѣ. Язычекъ *c* при своемъ движеніи направляется стѣнками отверстия, сдѣланнаго для него въ мѣдной пластинкѣ *ab*, и шпилькомъ *i*, который приклепанъ къ пластинкѣ *M* и проходитъ сквозь прорѣзъ, сдѣланннй въ язычкѣ *c*.

Та часть язычка *c*, которая при запираніи выходитъ изъ замка, гораздо толще остальной части язычка, подъ которой проходитъ крючекъ *m*, вращающійся около оси *o*. Этотъ крючекъ постоянно надавливается пружиною *s* на язычекъ *c* и, зацѣпивъ своею зарубкою *m* за язычекъ, удерживаетъ его отъ движенія, которое могло бы произойти, если бы кака-нибудь сила стремилась вдвинуть выдвинувшійся язычекъ въ замокъ.

Если теперь надѣнемъ ключъ на шпинецъ и будемъ вращать его по направленію движенія часовой стрѣлки, то отъ давления

Рис. 57.



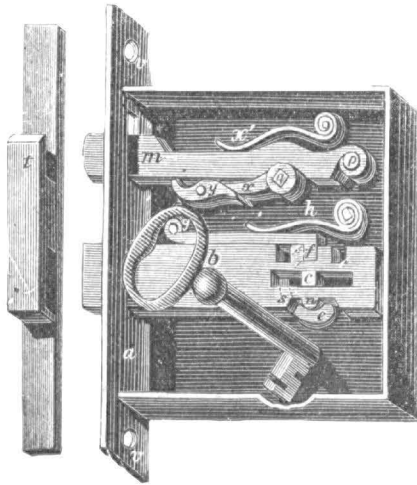
ключа сначала поднимется крючекъ *m* на столько, что не будетъ задерживать язычекъ *c*, а потомъ послѣдній подвинется вправо, оттого, что ключъ будетъ давить на сторону *t* вырѣза, сдѣланнаго въ тонкой части язычка. При вращеніи ключа въ обратную сторону снова поднимется крючекъ *m*; и ключъ, надавивъ на сторону *r* того же вырѣза, подвинетъ влево язычекъ *c*, который приметъ положеніе, представленное на рисункѣ.

139. Дверной замокъ. На рисункѣ 58 изображенъ большой двуоборотный дверной замокъ. Весь механизмъ замка помещается

УНИВЕРСИТЕТ
(ШПТ)

въ ящикѣ, у котораго одна только лицевая стѣнка *a* дѣлается чаще всего изъ латуни, а остальные—изъ листоваго желѣза. На рисункѣ замочный ящикъ изображенъ открытымъ для того, чтобы были видны всѣ внутреннія части замка; въ дѣйствительности же онъ закрытъ желѣзной пластинкой, на которой находится пружина, постоянно нажимающая на язычекъ *b*, и, такимъ образомъ, не позволяющая ему соскочить со шпинька *c*. Отверстіе, черезъ которое язычекъ *b* выходитъ изъ замка и которое находится въ лицевой пластинкѣ *a* замочнаго ящика, и шпинекъ *c*, проходящій черезъ прорѣзь, сдѣланный въ язычкѣ, служатъ для того, чтобы принудить язычекъ подъ давленіемъ ключа двигаться только прямолинейно поступательно. Та часть язычка, которая при запираніи выходитъ изъ замка, гораздо толще остальной его части, подъ

Рис. 58.



которой проходитъ крючекъ *ef*, вращающійся около оси *g*. Этотъ крючекъ постоянно прижимается къ язычку пружиною *h*. Если станемъ вращать ключъ по направленію движенія часовой стрѣлки, то онъ сначала надавитъ на крючекъ *ef*, который отъ этого подыметъ на столько, что выйдетъ изъ средняго углубленія, сдѣланнаго въ верхнемъ краѣ язычка, а потомъ уже ключъ будетъ давить на лѣвую сторону средняго выступа *n*, находящагося на нижнемъ краѣ язычка; отъ этого давленія язычекъ подвинется вправо и весь уйдетъ во внутрь замка, а крючекъ *ef* войдетъ своею зарубкою *f* въ углубленіе, которое находится съ лѣвой сто-

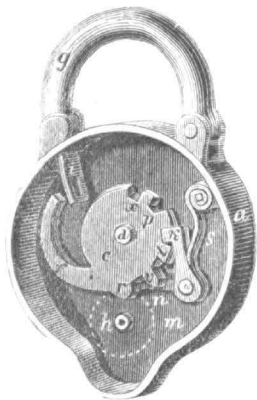
УЧЕБНИКЪ
(ШКОЛЪ)

роны отъ средняго углубленія верхняго края язычка. Вращая послѣ этого ключъ въ обратную сторону, снова подыдемъ крючекъ *ef* и бородкою ключа надавимъ на сторону *z* выемки, сдѣланной въ нижней части язычка *b*, и, такимъ образомъ, язычекъ подвинется влѣво и приметъ положеніе, которое представлено на рисункѣ, а крючекъ *ef* войдетъ въ среднее углубленіе. При второмъ оборотѣ въ томъ же направленіи, поднявъ крючекъ *ef*, надавимъ бородкою ключа на правую сторону средняго выступа *n*, находящагося на нижнемъ краѣ язычка, который отъ этого еще болѣе выдвинется изъ замка. Описанная часть замка служитъ для того, чтобы крѣпко запереть дверь; если же требуется удержать ее плотно притворенною, то пользуются механизмомъ, который находится въ верхней части замка и которымъ приводится въ движеніе защелка *m*, вращающаяся около оси *p*. Выдающійся изъ замка конецъ защелки опирается на крючекъ *t*, привинченный къ дверному косяку и, такимъ образомъ, удерживаетъ дверь плотно притворенною. Посредствомъ рукоятки ось *q* поворачивается по направленію, обратному движенію часовой стрѣлки, и стержень *x*, надавивъ на конецъ рычага *y*, подыметъ другой конецъ этого рычага и вмѣстѣ съ нимъ защелку *m*. Когда давленіе на рукоять прекращается, то защелка возвращается въ первоначальное положеніе пружиною *x'*. Отверстія *v* служатъ для того, чтобы замокъ прикрѣпить къ двери. Прорѣзы на бородкѣ ключа направляютъ его движеніе, опираясь своими краями на кольцевые выступы, приклепанные къ замочнымъ пластинкамъ.

140. Висячій замокъ. На рисунокѣ 59 представленъ двуоборотный висячій замокъ, котораго механизмъ заключенъ между двумя параллельными пластинками, соединенными между собою ободкомъ *a*. Для того, чтобы видны были всѣ внутреннія части замка, одной изъ этихъ параллельныхъ пластинокъ на рисунокѣ нѣтъ. На оси *d* можетъ вращаться язычекъ *c*, который имѣетъ хвостикъ *f*. Этотъ хвостикъ, когда замокъ запертъ, входитъ въ отверстіе *i*, находящееся на концѣ дуги *g*. Разсматривая механизмъ замка въ томъ положеніи, въ какомъ онъ изображенъ на рисунокѣ, вставимъ конецъ ключа въ трубочку *h*, прикрѣпленную къ пластинкѣ *m*, и будемъ вращать его по направленію, обратному направленію движенія часовой стрѣлки. Тогда бородка ключа надавитъ на крючекъ *kn*, вращающійся около оси, вслѣдствіе чего конецъ *k* крючка

выйдетъ изъ зарубки, сдѣланной на краю язычка, а бородка ключа, давящая въ это время на правую сторону выступа *r*, заставитъ язычекъ *c* повернуться около оси *d* по направленію движенія часовой стрѣлки, причемъ хвостикъ *f* войдетъ въ отверстіе *i*, а конецъ *k* крючка *kn*, побуждаемый пружиною *s*, войдетъ въ то же время въ зарубку *p* язычка *c*. Продолжая вращать ключъ, замѣтимъ, что при второмъ оборотѣ онъ снова повернетъ крючекъ *kn* на столько, что конецъ его *k* выйдетъ изъ зарубки *p* язычка; а бородка ключа въ это время, давя на правую сторону выступа *v*, заставитъ язычекъ повернуться еще въ томъ же направленіи, от-

Рис. 59.



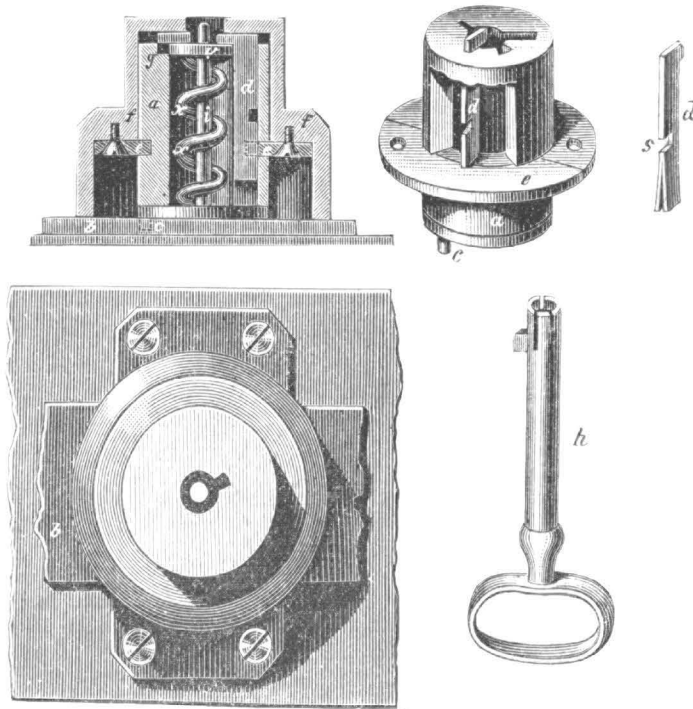
чего хвостикъ *f* пройдетъ еще далѣе черезъ отверстіе *i* дуги *g*. Послѣ этого конецъ крючка *kn*, надавливаемый пружиною *s*, войдетъ въ зарубку *x* язычка *c*, и замокъ будетъ запертъ. Если повернемъ теперь ключъ въ обратномъ направленіи, то бородка его сначала заставитъ конецъ крючка *nk* выйти изъ зарубки *x* язычка; а потомъ, давя на лѣвую сторону выступа *t*, повернетъ язычекъ, отчего хвостикъ *f* отчасти выйдетъ изъ отверстія *i*. При второмъ оборотѣ бородка ключа, надавивъ на лѣвую сторону выступа *v*, совсѣмъ выдвинетъ хвостикъ *f* изъ отверстія *i*, и замокъ будетъ отпертъ.

141. Секретные замки получили свое названіе отъ того, что къ нимъ трудно не только подобрать, но даже и поддѣлать ключъ. Они бывають весьма разнообразны по устройству; опишемъ лучшіе изъ нихъ: брамовскій замокъ, изобрѣтенный въ 1791 году, и шубовскій—въ 1818 году.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

Брамовскій замок. Ключъ, соединившись съ цилиндромъ *a* (Рис. 60), подвигаетъ язычекъ *b* при помощи штифта *c*, который соединенъ съ основаніемъ цилиндра *a*. Вдоль цилиндра, по внутренней его сторонѣ, идутъ желобки, въ которыхъ помѣщаются пружинки *d*. Поперекъ цилиндра, по наружной его сторонѣ, также идетъ желобокъ, въ которомъ помѣщается край кольца *e*, состоя-

Рис. 60.

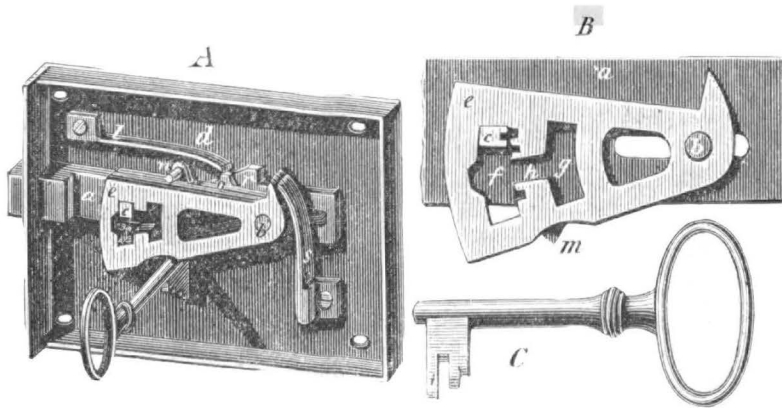


щаго изъ двухъ половинокъ. Это кольцо привинчивается къ колпачку *f*, въ которомъ помѣщается весь механизмъ замка. Край кольца *e*, лежащаго въ поперечномъ желобкѣ цилиндра, имѣетъ прорѣзы, черезъ которые проходятъ пружинки *d*. На этихъ пружинкахъ находятся зарубки *s*, которыя сдѣланы на различныхъ пружинкахъ въ различныхъ разстояніяхъ отъ крючка пружинки, которымъ она опирается на кружечекъ *v*, надѣтый на стержень *i*. Вдвинемъ ключъ *h* такимъ образомъ, чтобы стерженекъ *i* вошелъ въ полость ключа, тогда въ каждый изъ продольныхъ прорѣзовъ ключа войдутъ верхнія части пружинокъ *d*. Такъ какъ прорѣзы въ ключѣ различной длины то, во время вдвиганія ключа въ за-

мокъ, всѣ пружинки подвинутся вдоль цилиндра на столько, что зарубки *s* станутъ противъ кольца *e* и тогда давленіемъ ключевой бородки, помѣщающейся въ углубленіи *g* цилиндра *a*, послѣдній можетъ быть повернуть въ ту или другую сторону; такимъ образомъ замокъ будетъ отпертъ или запертъ. Когда ключъ прекратитъ свое давленіе на пружинки *d*, то онѣ снова поднимаются на прежнее мѣсто спиральною пружиною *x*, которая обвиваетъ стержень *i*.

Шубовскій замокъ отличается отъ обыкновенныхъ замковъ тѣмъ, что язычекъ его *a* (Рис. 61 *A*) удерживается въ надлежащемъ положеніи посредствомъ нѣсколькихъ вращающихся на оси *b* крючковъ *e*, которые своими зарубками захватываютъ за шпинецъ *c* соединенный съ язычкомъ *a*. Для того, чтобы освободить язычекъ, нужно эти крючки, которыхъ бываетъ отъ 5 до 16, поднять на различныя высоты ключемъ *C*, имѣющимъ бородку, приспособленную для этой цѣли; тогда шпинецъ *c* будетъ находиться противъ прорѣзовъ *h* (Рис. 61 *B*), которые у различныхъ крючковъ нахо-

Рис. 61.



дятся на различныхъ мѣстахъ, и выступъ *i* на бородкѣ ключа, зацѣпивъ за выступъ *m* на язычкѣ *a*, подвинетъ его влево или вправо. Крючки *e*, поднятые ключемъ, возвращаются на прежнее мѣсто пружинками *s*. Шубовскій замокъ весьма трудно отпереть ключемъ, плохо поддѣланнымъ, потому что такой ключъ не подниметъ всѣхъ крючковъ на надлежащую высоту и слѣдовательно не освободитъ язычка. Если плохо поддѣланный ключъ подниметъ какой-нибудь изъ крючковъ слишкомъ высоко, то хозяинъ замка можетъ объ этомъ узнать; потому что крючекъ, поднятый слиш-

комъ высоко, упрутся въ штифтикъ *n*, соединенный съ заднимъ крючкомъ, который отъ этого повернется, и конецъ *d* пружинки *l*, называемой *детекторомъ*, соскочивъ съ зарубки *o* задняго крючка, упрутся въ нее; тогда уже поддѣльнымъ ключемъ отпереть замка совершенно невозможно, потому что задній крючекъ будетъ стоять слишкомъ высоко. Чтобы отпереть въ этомъ случаѣ замокъ, слѣдуетъ настоящимъ ключемъ подвинуть язычекъ немного въ лѣвую сторону, отчего наклонная плоскость *r* язычка *a* подниметъ детекторъ настолько, что онъ не будетъ упираться въ зарубку *o*, и задній крючекъ, сдѣлавшись свободнымъ, упадетъ на прежнее мѣсто; послѣ этого можно будетъ отпереть замокъ.

Вопросы.

Какія главныя части замка? Изъ чего дѣлаются внутреннія части замка и наружныя пластинки, къ которымъ онъ прикрѣпляется? Какіе виды обработки металла имѣютъ мѣсто при изготовленіи замковъ? Въ чемъ состоитъ фабричный способъ производства дешевыхъ замковъ? Какимъ образомъ подвергается ключъ послѣковки? Какъ шлифуютъ цилиндрическую часть ключа? Какъ готовятъ ключи для дорогихъ замковъ? На какіе два класса можно подраздѣлить обыкновенныя замки? Какой видъ имѣетъ язычекъ шкатулочнаго замка? Чѣмъ онъ направляется при своемъ движеніи? Какимъ образомъ при помощи ключа производится отпирание и запираніе замка?—Какой видъ имѣютъ пластинки, между которыми заключается механизмъ шкафнаго замка? Что находится на внутренней поверхности замочной пластинки, въ которой находится отверстіе для ключа? Какъ соединяется эта пластинка съ другою, ей параллельною? Чѣмъ направляется язычекъ при своемъ движеніи? Какой видъ имѣетъ язычекъ? Какой видъ имѣетъ крючекъ, удерживающій язычекъ въ надлежащемъ положеніи? Какъ производится посредствомъ ключа отпирание и запираніе замка?—Чѣмъ направляется движеніе язычка двуоборотнаго двернаго замка? Какой видъ имѣетъ язычекъ двернаго замка? Какъ удерживается язычекъ въ надлежащемъ положеніи? Какъ отпирается и запирается дверной замокъ? Опишите механизмъ, служащій для того, чтобы удержать дверь плотно притворенною. Для чего служатъ прорѣзы на бородкѣ ключа двернаго замка? Какой видъ имѣетъ язычекъ висячаго замка? Какъ удерживается язычекъ въ опредѣленномъ положеніи?

Какіе замки называются секретными? Какимъ образомъ въ брамовскомъ замкѣ движеніе ключа передается язычку? Какова внутренняя поверхность цилиндра, при помощи котораго язычекъ приводится въ движеніе? Для чего служитъ поперечный желобокъ, на виѣшной поверхности цилиндра? Можетъ ли двигаться кольцо, находящееся въ поперечномъ желобѣ

цилиндра? Какая связь существует между кольцомъ и цилиндромъ? Какимъ образомъ ключъ уничтожаетъ эту связь и сообщаетъ цилиндру движеніе? Что происходитъ въ замкѣ, какъ только ключъ вынимается изъ него?— Чѣмъ отличается шубовскій замокъ отъ обыкновеннаго шкафнаго? Какую форму имѣютъ вырѣзы на крючкахъ шубовскаго замка? Какова бородка ключа? Вслѣдствіе чего крючки опускаются, когда прекращается дѣйствіе на нихъ бородки ключа? Какимъ образомъ замокъ самъ обнаруживаетъ попытку открыть его поддѣльнымъ ключемъ? Какимъ образомъ можно опустить задній крючекъ, поднятый поддѣльнымъ ключемъ?

Г Л А В А III.

Иглы.

142. Фабрикація иголь представляетъ одинъ изъ самыхъ выдающихся примѣровъ, доказывающихъ какой удивительной быстроты производства и дешевизны продукта можно достигнуть раздѣленіемъ труда и сочетаніемъ ручной работы съ машинною. Такъ какъ каждый рабочій, исполняя постоянно одну и ту же часть производства, пріобрѣтаетъ большой навыкъ, и такъ какъ онъ работаетъ не съ каждой иглой отдѣльно, а со многими заразъ, то нѣсколько десятковъ тысячъ экземпляровъ иголокъ, получивъ нѣкоторую отдѣлку, проходятъ въ день черезъ его руки.

143. Разрѣзываніе и выпрямленіе проволоки. Иголки готовятся изъ желѣзной или стальной проволоки, чаще всего смотанной въ кольца отъ 3-хъ до 5 дециметровъ въ діаметрѣ. Эти мотки проволоки надѣваются на мотовило, съ котораго перематываются на барабанъ отъ 4 до 5 метровъ въ окружности; такимъ образомъ получаютъ большіе мотки, имѣющіе до 100 оборотовъ. Такіе мотки разрѣзываются машинными ножницами сначала пополамъ, вслѣдствіе чего изъ cadaго мотка получаютъ 2 пучка, состоящіе изъ 100 прутьевъ отъ 2 до 2¹/₂ метровъ длиною.

Чтобы разрѣзать эти пучки на короткія проволочки, работникъ становится около машинныхъ ножницъ, держа въ лѣвой рукѣ, по одну сторону ножницъ, пучекъ прутьевъ; по другую сторону ножницъ находится модель, т. е. желобъ, закрытый съ одного конца и равный двойной длинѣ иглы; вкладывая лѣвой рукой изъ подлезвія ножницъ въ желобъ сразу 100 прутьевъ, работникъ продви-

гаетъ ихъ правой рукой до закрытаго конца желоба и отрѣзываетъ сразу однимъ ударомъ ножницъ у открытаго конца модели.

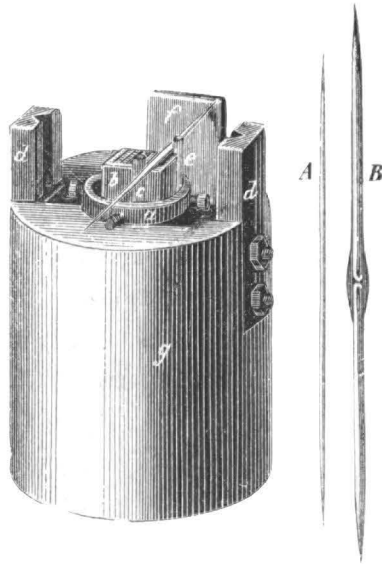
Полученныя описаннымъ способомъ короткія проволочки бывають нѣсколько искривлены. Для того, чтобы ихъ выпрямить, складываютъ проволочки въ цилиндрическіе пучечки, на концы которыхъ надѣвають кольца; эти пучечки прокалываютъ въ маленькой пламенной печи и потомъ кладутъ на неподвижную желѣзную доску, вдоль которой продѣланы два параллельные желобка такъ, чтобы въ нихъ вошли ободки колецъ, обхватывающихъ пучки. Затѣмъ пучечки покрываютъ другою такою же доскою съ желобками и эту верхнюю доску двигаютъ взадъ и впередъ, причемъ пучечки катаются между досками, и проволочки распрямляются.

144. Обтачиваніе концовъ. Концы выпрямленныхъ проволочекъ затачиваются на быстро вращающемся камнѣ. Отъ 20 до 50 такихъ проволочекъ помѣщаются параллельно одна другой, между двумя пластинками изъ толстой кожи, такъ чтобы кончики ихъ выдавались изъ краевъ кожаныхъ пластинокъ; эти пластинки рабочій беретъ обѣими руками, сжимаетъ большими и указательными пальцами и прижимаетъ обнаженные концы проволочекъ къ точильному камню, причемъ слегка подвигаетъ кожаныя пластинки въ стороны, чтобы проволочки, катаясь между ними, поворачивались къ камню различными сторонами. Для того, чтобы концы всѣхъ проволочекъ стачивались одинаково, необходимо, чтобы они находились на одной прямой; для этой цѣли рабочій передъ началомъ обточки, сжавъ слегка проволочки между кожаными пластинками, ставитъ проволочки концами на плоскую поверхность доски, опускаетъ тѣ изъ нихъ, которыя не касаются плоскости доски и затѣмъ уже приступаетъ къ обточкѣ.

145. Пробиваніе ушковъ. Въ тупомъ концѣ каждой иголки находится желобокъ и маленькое круглое или продолговатое отверстіе называемое *ушкомъ*. Желобокъ служитъ для того, чтобы направлять кончикъ нитки, которую желаютъ вдѣть въ ушко. Желобки дѣлаются штамповальной машиной, при помощи которой рабочій выбиваетъ въ день до 12 тысячъ желобковъ. Нижний штемпель *b* (Рис. 62) этой машины, посредствомъ винтовъ, укрѣпляется въ кольцѣ *a*, которое соединено съ деревяннымъ стуломъ *g* вышиною отъ 1 до 1,2 метра. На верхней поверхности этого штемпера находятся закругленные возвышенія соотвѣтствующія желобкамъ на иголкѣ; а

на этихъ возвышеніяхъ есть еще маленькіе бугорки, служащіе для пробиванія съ одной стороны иглы ямочки на мѣстѣ будущаго ушка. Къ стулу *g* привинчены съ двухъ сторонъ два вертикальные столбика *d*, между которыми въ пазахъ движется верхній штемпель съ такими же возвышеніями для образованія желобковъ, какъ на нижнемъ штемпелѣ. Верхній штемпель поднимается ногой посредствомъ стремени и рычага; затѣмъ на нижній штемпель кладется одна изъ проволочекъ *A* съ заостренными концами такъ, чтобы остріе ея упиралось въ доску *f*, привинченную къ стулу на опредѣленномъ разстояніи отъ нижняго штемпеля. Середина проволочки лежитъ при этомъ на возвышеніяхъ нижняго штемпеля и поддерживается съ бо-

Рис. 62.



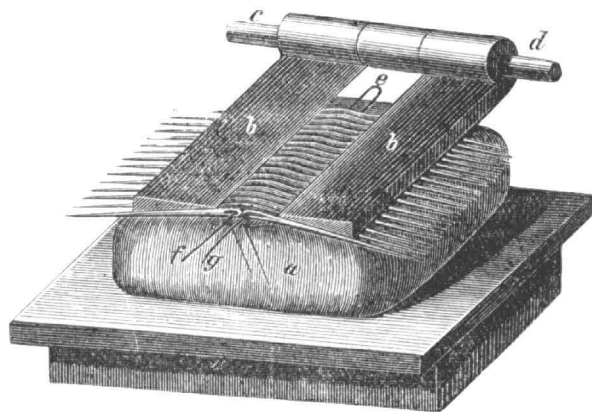
ковъ проволочными столбиками *e* и *c*. Умѣренными ударами по раскаленной проволочкѣ верхнимъ штемпелемъ сообщается ей видъ *B*. Образовавшіеся при штампованіи заусенки по обѣ стороны ушковъ снимаются, какъ будетъ сказано далѣе.

Пробиваніе ушка производится маленькой штамповальной машиной, въ которой верхній штемпель съ двумя выступами, назначенными для продавливанія сразу двухъ ушковъ, приводится въ движеніе винтомъ. Выступы верхняго штемпеля приходятся какъ разъ противъ отверстій въ подкладкѣ, на которую во время пробиванія ушковъ кладется середина проволочки съ выбитыми желобками.

УШКО
(ШИТ)

146. Спиливаніе заусенковъ, образовавшихся при пробиваніи ушковъ, производится при помощи особаго аппарата, изображеннаго на рис. 63. Этотъ аппаратъ состоитъ изъ туго набитой подушки *a* и двухъ ножеобразныхъ пластинокъ *b*, обращенныхъ другъ къ другу лезвіями и вращающихся на неподвижной оси *cd*. Другіе два конца этихъ пластинокъ соединены между собою и съ вертикальнымъ стержнемъ, имѣющимъ на концѣ стремя. Проволочки нализываются на шпильку *feg*, отчего образуется родъ гребня, который кладется подъ ножевидныя пластинки. Надавивъ на стремя ногой, прижимаютъ ножевидныя пластинки къ подушкѣ; вслѣдствіе этого про-

Рис. 63.



лочки слегка сгибаются, и затѣмъ поднявшіеся заусенки снимаютъ подпилкомъ. Послѣ этого переворачиваютъ проволочки другой стороной и повторяютъ снова ту же операцію.

Взявъ затѣмъ гребень обѣими руками, разламываютъ его по линіи, идущей между вѣтвями шпильки, которую послѣ этого распрямляютъ, и, такимъ образомъ, получается рядъ иголокъ, нализанныхъ на прямую проволочку. Зажавъ въ тиски острые концы иголокъ, тупые концы ихъ закругляютъ посредствомъ подпилка.

147. Закаливаніе. Стальные иглы для закаливанія укладываютъ параллельно другъ къ другу на желѣзномъ листѣ, накаливаютъ до красна и затѣмъ быстро охлаждають въ ворвани или въ маслѣ. Желѣзныя иглы прокаливаютъ въ угольномъ порошокѣ (15) и затѣмъ охлаждають въ холодной водѣ. Чтобы очистить иглы отъ слоя окалина, которымъ онѣ покрылись во время прокаливанія, ихъ

укладываютъ рядами, параллельно одна другой, и завертываютъ въ мѣшечный холстъ; такимъ образомъ получаютъ связки въ видѣ колбасъ; эти связки смачиваютъ водою и катаютъ подъ доской; при этомъ иголки очищаются и получаютъ бѣловатый цвѣтъ. Закаленные такимъ образомъ иголки кладутъ снова на желѣзный листъ, который накаливаютъ для того, чтобы отпустить (20) иголки до фіолетоваго цвѣта.

148. Шлифованіе и полированіе. Для того, чтобы иглы легко проходили черезъ матерію, ихъ шлифуютъ и полируютъ на станкѣ, который весьма похожъ на катокъ для бѣлья. Этотъ станокъ состоитъ изъ дубовой доски отъ 3 до 4 метровъ длиною и отъ 10 до 15 сантиметровъ толщиною; надъ этой доской находится другая такая же доска, которая можетъ имѣть движеніе взадъ и впередъ; это движеніе ей сообщается паромъ или водою. Иголки укладываются параллельными рядами, пересыпаются мелкоистолченнымъ пескомъ, смачиваются рѣпнымъ масломъ и завертываются въ холстъ; такимъ образомъ получаютъ свертки, похожіе на колбасы, перевязанныя веревками. Эти свертки укладываются параллельно другъ другу между нижнею и верхнею досками шлифовальнаго станка и приводятся во вращательное движеніе верхнею доскою, на которую кладется грузъ. Въ теченіе 12 или 18 часовъ свертки съ иголками непрерывно катаются между досками и затѣмъ развязываются; иголки прочищаютъ опилками въ бочкахъ, вращающихся на оси, затѣмъ снова пересыпаютъ еще болѣе мелкимъ пескомъ, смачиваютъ рѣпнымъ масломъ, завертываютъ въ холстъ и опять кладутъ въ шлифовальный станокъ; такъ повторяютъ иногда до 10 разъ. Послѣ этого иголки окончательно полируютъ на томъ же станкѣ мыломъ и оловянною золою.

149. Сортировка. Иголки приводятъ въ положеніе параллельное другъ другу, встряхивая ихъ въ деревянномъ корытцѣ. Затѣмъ поворачиваютъ ихъ остріями въ одну сторону; это дѣлается при помощи суконнаго колпачка, надѣтаго на указательный палецъ лѣвой руки, которымъ рабочій надавливаетъ на концы иголокъ, придерживая ихъ въ это время правою рукою. Тѣ изъ иголокъ, которыя обращены остріями къ суконному колпачку, втыкаются въ него, вынимаются изъ ряда и переворачиваются острыми концами въ правую сторону.

Катаютъ подъ пальцемъ каждую изъ иголокъ отдѣльно, узнаютъ между ними кривыя, которыя не катаются. Кривыя иглы выпрям-

ляютъ маленькимъ молоточкомъ на маленькой стальной наковальнѣ.

Для того, чтобы отобрать иголки съ сломанными кончиками, собираютъ ихъ въ пучечекъ и обращаютъ остриями къ свѣту; при этомъ тупыя иголки имѣютъ на своемъ концѣ, какъ будто бы бѣлую точку; поэтому ихъ легко узнаютъ, вынимаютъ щипчиками и, заточивъ ихъ концы, откладываютъ къ болѣе короткимъ сортамъ. Послѣ этого сортируютъ иголки по длинѣ.

150. Упаковна. Въ продажѣ иголки являются завернутыми въ фіолетовыя бумажки, въ которыхъ ихъ бываетъ отъ 25 до 50, а иногда и до 100 штукъ. Отсчитываніе иголокъ производится механически и весьма быстро посредствомъ узенькой линейки, въ которой столько поперечныхъ желобковъ, сколько нужно отсчитать иголокъ. Въ каждый желобокъ можетъ помѣститься только одна иголка. Рабочій беретъ горсть сортированныхъ иголокъ и медленно насыпаетъ ихъ на линейку; при этомъ въ каждый желобокъ вкладывается только одна иголка. Отсчитанныя уже иголки подвергаются еще окончательной отдѣлкѣ, которая состоитъ въ томъ, что затупившіеся немного при шлифованіи и полированіи концы иголокъ снова затачиваютъ на наждачномъ валикѣ и затѣмъ полируютъ полировальнымъ порошкомъ на вращающемся валикѣ, покрытомъ кожей; потомъ сглаживаютъ острые края ушковъ при помощи маленькой зенковки (95), вращающейся на шпинделѣ токарнаго станочка. У лучшихъ сортовъ иголокъ золотятъ ушки. Послѣ этого иголки завертываютъ въ бумажки.

Вопросы.

Чѣмъ объясняется удивительная быстрота производства иголь и ихъ дешевизна? Изъ чего готовятъ иголки? Какъ получаютъ пучки проволоки, состоящіе изъ 100 прутьевъ отъ 2 до 2½ метровъ длиною? Какъ получаютъ проволочки, по длинѣ равныя двойной длинѣ иглы? Какъ выпрямляютъ проволоку? Для чего прокалываютъ пучки проволочекъ передъ прокаткою ихъ? Какъ обтачиваются концы проволочекъ? Какъ устроена машинка, служащая для пробиванія желобка, направляющаго нитку въ ушко? Какъ пробиваютъ ушко иголки? Какъ спиливаютъ заусенки, образовавшіеся во время пробиванія желобковъ? Какъ закалываются стальные иглы? Для чего желѣзныя иглы прокалываются въ угольномъ порошокѣ? Какъ очищаются иглы отъ окалина, которою онѣ покрываются при прокалываніи? Какъ отпускаютъ иголки? Какъ шлифуютъ и полируютъ иголки?

Чѣмъ отличается полированіе иголь отъ шлифованія ихъ? Какъ приводятъ иголки въ положеніе параллельное другъ другу? Какъ поворачиваютъ иглы остріями въ одну сторону? Какъ выбираютъ кривыя иглы, и какъ выпрямляютъ ихъ? Какъ отбираютъ иголки съ сломаннымъ концами, и что съ ними дѣлаютъ? Какъ производится отсчитываніе иголь? Въ чемъ заключается окончательная отдѣлка иголь?

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ОБРАБОТКА ДЕРЕВА.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫИ.

Дерево, его свойства и измѣненія.

ГЛАВА I.

Строеніе дерева.

151. Поперечный разрѣзь дерева. Если разрѣжемъ поперекъ стволъ какого нибудь европейскаго дерева, то увидимъ, что вся поверхность разрѣза покрыта концентрическими полосками. Въ центрѣ этихъ полосокъ находится *сердцевина*—мягкое, рыхлое вещество, наполняющее узкое, трубкообразное пространство въ срединѣ всего ствола. Вокругъ сердцевины концентрическими, кольцеобразными слоями расположено болѣе плотное вещество, *древесина*, которая и называется въ технику *деревомъ*, и которая составляетъ самую большую часть древеснаго ствола. По направленію радіусовъ отъ сердцевины идутъ *сердцевинные лучи*, пересѣкающіе древесину. Древесина окружена *корою*, которая состоитъ, во первыхъ, изъ *луба*, ближайшаго къ древесинѣ слоя, во вторыхъ, изъ *пробки*, которая находится между лубомъ и *эпидермисомъ*, т. е. наружной кожицей дерева, которая постепенно лопається и отпадаетъ. Поперечный разрѣзь пальмъ и вообще всѣхъ, такъ называемыхъ, средоростныхъ деревъ, живущихъ въ тропическихъ странахъ, представляетъ совершенно иной видъ. Они не имѣютъ ни сердцевины, ни сердцевинныхъ

УДУНТ
(ШБТ)

лучей, ни слоевъ коры; древесина ихъ состоитъ изъ однородной ткани, по которой разбросаны въ безпорядкѣ болѣ темныя точки.

152. Строеіе дерева подѣ микроскопомѣ. Разсматривая ку-сочекъ дерева подѣ микроскопомѣ, увидимъ, что основою его строе-нія, какъ и строеіа всего растительнаго царства, служитъ ма-ленькій, безцвѣтный, прозрачный пузырекъ, называемый *раститель-ною клѣточкой*. Въ молодыхъ частяхъ дерева клѣточка наполнена жидкостью, называемою *клѣточнымъ сокомъ*, который содержитъ въ себѣ древесный клей, сахаръ, бѣлковину, соль и другія вещества. Этотъ сокъ имѣетъ такое же значеніе для дерева, какое имѣетъ кровь въ животномъ организмѣ; онъ питаетъ стѣнки клѣточекъ, которыя растутъ, т. е. увеличиваются въ объемѣ, утолщаются и удлиняются. Нѣкоторыя изъ клѣточекъ, достигнувъ извѣстнаго воз-раста, лишаются своего жидкаго содержимаго, которое замѣняется воздухомъ. Длиныя клѣточки, наполненныя уже не сокомъ, а воз-духомъ, составляютъ болѣ плотныя слои дерева и называются *со-судами*. Пучки удлиненныхъ клѣточекъ и сосудовъ называются *со-судистыми пучками* и представляются невооруженному глазу въ видѣ плотныхъ нитей или волоконъ. Молодой, нѣжный, свѣтлый слой древесины, состоящій почти исключительно изъ круглыхъ клѣ-точекъ, наполненныхъ клѣточнымъ сокомъ, находится тотчасъ подѣ корою и называется *заболонью*. Ближе къ сердцевинѣ древесина состоитъ изъ отжившихъ уже клѣточекъ и сосудовъ, и имѣетъ болѣ темный цвѣтъ и плотное строеіе. Каждый годъ, весною, на-чинается ростъ европейскаго дерева, т. е. между корой и заболонью образуются новыя клѣточки, которыя перерабатываются при помощи клѣточного сока въ молодой слой луба и въ слой заболони, при чемъ старый слой заболони превращается въ древесину. Такъ какъ ростъ дерева въ нашемъ климатѣ прекращается на зиму и, кромѣ того, такъ какъ стѣнки клѣточекъ, образовавшихся весною и лѣтомъ, тоньше стѣнокъ осеннихъ клѣточекъ, то слои древесины каждаго года рѣзко отдѣляются другъ отъ друга и называются *годовыми колцами*.

Вопросы.

Какой видъ имѣетъ поперечный разрѣзъ европейскаго дерева? Какъ называется вещество, которымъ наполнена средняя часть древеснаго ствола? Что разумѣютъ въ техникѣ подѣ именемъ дерева? Какія составныя части

коры? Чѣмъ отличается видъ поперечнаго разрѣза пальмъ отъ вида поперечнаго разрѣза европейскаго дерева? Каково строеніе дерева подъ микроскопомъ? Что такое клѣточка, сосуды и сосудистыя пучки? Что такое заболонь и годовыя кольца? Почему годовыя кольца замѣтно отдѣляются одно отъ другого?

ГЛАВА II.

Физическія свойства дерева.

153. Цвѣтъ. Древесина бываетъ весьма различныхъ цвѣтовъ и оттѣнковъ. Европейская древесина большею частью бываетъ бѣлаго, свѣтло-желтаго, свѣтло-коричневаго или красноватаго цвѣта. Особенно красивая, ярко окрашенная древесина встрѣчается у деревь жаркаго пояса.

154. Твердость. Самая твердая древесина встрѣчается у древесныхъ породъ жаркаго пояса. Свѣтлая древесина чаще всего бываетъ при незначительной твердости, какъ на примѣръ у тополя, ивы, липы и т. п.; темный цвѣтъ древесины является обыкновенно вмѣстѣ съ большею твердостью. Мягкіе сорта дерева можно рѣзать ножемъ; твердые же сорта, на примѣръ, бакаутъ, черное дерево и др., которые по твердости можно поставить на ряду съ такими металлами, какъ латунь, могутъ обрабатываться только при помощи рѣзцовъ изъ крѣпко закаленной стали.

155. Абсолютная твердость или сопротивленіе разрыву при растяженіи выражается вѣсомъ наименьшаго груза, отъ котораго растягиваемый стержень разрывается. При этомъ одинъ конецъ стержня укрѣпляется неподвижно, а на другой дѣйствуетъ растягивающая сила по направленію волоконъ дерева. Въ слѣдующей таблицѣ показаны въ килограммахъ силы, отъ которыхъ разрываются деревянные стержни съ поперечнымъ сѣченіемъ въ 1 кв. мм.

Килогр.		Килогр.	
Кленъ	отъ 2,91 до 12,86	Дубъ	отъ 2,23 до 14,51
Акація	" 2,47 " 11,88	Ольха	" 3,14 " 4,60
Яблонь	" 6,84	Ясень	" 5,22 " 12,10
Береза	" 3,14 " 6,48	Осина	" 3,38 " 8,14
Груша	" 6,90 " 7,57	Пихта	" 7,46 " 8,67
Букъ	" 1,11 " 15,27	Сосна	" 1,44 " 12,78
Бѣлый букъ	" 2,74 " 13,94	Орѣхъ	" 9,68
Липа	" 9,43	Ель	" 1,11 " 10,48
Красное дерево	" 5,68 8,06	Илемъ или вязъ	" 1,82 " 10,40

156. Гибкость есть способность дерева, подъ дѣйствиемъ внѣшней силы, безъ разрыва волоконъ искривляться или распрямляться. Нѣкоторыя древесныя породы, какъ, напримѣръ: букъ, дубъ, вязъ и пр., обладая значительною гибкостью, находятъ себѣ примѣненіе при изготовленіи мебели, обручей, экипажей и т. п. Влажное дерево обладаетъ большею гибкостью, чѣмъ сухое. Гибкость становится еще болѣе, если дерево распарить водяными парами.

157. Упругость есть общее свойство тѣла, состоящее въ томъ, что тѣло, измѣнивъ свою форму подъ дѣйствиемъ внѣшнихъ силъ, снова возвращается къ своему первоначальному виду, какъ только внѣшнія силы прекратятъ свое дѣйствіе. Если по прекращеніи дѣйствія на тѣло силы, которая больше силы F' , частичныя силы этого тѣла не приводятъ его въ первоначальный видъ, и если по прекращеніи дѣйствія на тѣло силы, которая меньше силы F' , частичныя силы восстанавливаютъ его первоначальную форму, то видъ, который тѣло имѣетъ подъ дѣйствиемъ силы F' , называется *предѣломъ упругости*. Иногда же предѣломъ упругости называютъ силу F' .

Въ слѣдующей таблицѣ означена соотвѣтствующая предѣлу упругости нагрузка въ килограммахъ на квадратный миллиметръ поперечнаго сѣченія призматическаго деревяннаго стержня при растяженіи его силою, дѣйствующею вдоль волоконъ; кромѣ того, въ этой же таблицѣ означены въ доляхъ первоначальной длины стержня удлиненія, соотвѣтствующія предѣлу упругости:

Ясень .	2,52 кг. $\frac{1}{385}$
Илемъ .	. 2,20 " $\frac{1}{414}$
Дубъ.	. 2,72 " $\frac{1}{430}$
Пихта .	2,52 " $\frac{1}{470}$
Ель . . .	2,49 " $\frac{1}{500}$
Листвяница	1,42 " $\frac{1}{510}$
Букъ.	1,63 " $\frac{1}{570}$

158. Способность раскалываться по направленію волоконъ, подъ дѣйствиемъ клинообразнаго орудія, главнымъ образомъ, отличается дерево отъ металловъ. Легче всего дерево раскалывается по направленію сердцевинныхъ лучей.

159. Удѣльный вѣсъ. Удѣльный вѣсъ клѣтчатки или того вещества, которое составляетъ твердую часть растений, для всѣхъ сортовъ древесины почти одинъ и тотъ же—1,5. Удѣльный вѣсъ древесины менѣе удѣльнаго вѣса клѣтчатки, потому что въ древе-

синѣ находятся пространства между волокнами и поры, которыя содержатъ въ себѣ воздухъ. Въ большинствѣ случаевъ древесина плаваетъ на водѣ; значить, удѣльный вѣсъ ея меньше единицы. Отъ просушки древесины на открытомъ воздухѣ удѣльный вѣсъ ея становится меньше удѣльнаго вѣса древесины только что срубленнаго дерева. Многочисленные опыты, произведенные съ цѣлью опредѣлить удѣльный вѣсъ дерева, дали разнообразныя результаты не только для различныхъ сортовъ дерева, но даже для одного и того же сорта древесины. Въ слѣдующей таблицѣ приблизительно указаны удѣльные вѣса различныхъ породъ древесины, высушенной на воздухѣ.

Дубъ	0,78	Германскій орѣхъ	0,66
Сосна	0,43	Ива	0,49
Ель	0,60	Букъ	1,12
Илемъ	0,71	Красное дерево	0,81
Букъ	0,75	Черное дерево	1,26

160. Гигроскопичность дерева обращаетъ на себя особенное вниманіе техника. Этимъ свойствомъ, какъ показалъ опытъ, обладаютъ въ большей степени составныя части клѣтчатого сока и, сравнительно съ ними, въ меньшей степени чистыя древесныя волокна или стѣнки клѣточекъ и сосудовъ.

Вопросы.

Чѣмъ отличается цвѣтъ древесины европейскаго дерева отъ цвѣта древесины тропическихъ деревьевъ? Какаѣ зависимость между цвѣтомъ древесины и ея твердостью? Какова степень закалки стального рѣзца для обработки дерева? Какова абсолютная твердость дерева? Какое свойство дерева называютъ гибкостью? Какія условія благоприятствуютъ гибкости? Какое свойство дерева называется упругостью? Что такое предѣлъ упругости? Въ чемъ состоитъ главное отличіе дерева отъ металловъ? Каковъ удѣльный вѣсъ древесины? При какихъ условіяхъ удѣльный вѣсъ дерева уменьшается? Отъ чего преимущественно зависитъ гигроскопичность дерева?

Г Л А В А III.

Измѣненіе дерева.

161. Количество влаги въ древесинѣ. Всѣ сорта дерева содержатъ воду, какъ главную составную часть клѣточного сока. Количество влаги, содержащейся въ деревѣ, бываетъ различно: оно

болѣе у молодого, мягкаго и пористаго дерева и менѣе у стараго, твердаго и плотнаго дерева; болѣе у мягкихъ хвойныхъ древесныхъ породъ и менѣе у твердыхъ лиственныхъ. Только что срубленное дерево содержитъ отъ 20% до 60% воды; если же срубленное дерево пролежитъ нѣсколько мѣсяцевъ или нѣсколько лѣтъ въ сухомъ помѣщеніи, то часть воды испарится и дерево станетъ суше. Весною, когда сокъ начинаетъ подыматься, въ деревьяхъ, стоящихъ на корню, количество влаги болѣе, чѣмъ осенью и зимою. Въ вѣтвяхъ количество сока гораздо больше, чѣмъ въ стволахъ. Къ сравнительно сухимъ сортамъ дерева, которые тотчасъ послѣ срубки содержатъ отъ 20% до 40% влаги, принадлежатъ: береза, дубъ, букъ и др.; только что срубленные стволы ели, ольхи, липы, тополя и ивы содержатъ отъ 40% до 60% воды. Въ высушенномъ на открытомъ воздухѣ деревѣ количество воды не бываетъ меньше 10%. Искусственнымъ способомъ, т. е. въ сильно нагрѣтыхъ сухихъ помѣщеніяхъ можно еще болѣе высушить дерево. Мягкое и рыхлое дерево скорѣе сохнетъ, нежели твердое и плотное дерево. Мелко расколотое дерево сохнетъ скорѣе, чѣмъ цѣльный стволъ. Какъ бы хорошо ни было просушено дерево, но въ сыромъ мѣстѣ оно снова втягиваетъ въ себя влагу изъ воздуха.

162. Усыханіе. Отъ потери воды при высыханіи дерево уменьшается въ объемѣ или, какъ говорятъ, *усыхаетъ*. Уменьшеніе объема дерева при высыханіи объясняется тѣмъ, что удалившаяся изъ дерева влага болѣе не препятствуетъ дѣйствию притягательныхъ частичныхъ силъ, которыя побуждаютъ частицы древесины приблизиться другъ къ другу. Усыханіе вдоль волоконъ для всѣхъ сортовъ дерева такъ ничтожно, что обыкновенно его не принимаютъ въ расчетъ при столярныхъ работахъ; гораздо значительнѣе усыханіе по направленію сердцевинныхъ лучей, и еще болѣе по направленію годовыхъ колецъ.

163. Разбуханіе. Впитывая въ себя влагу, дерево увеличивается въ объемѣ или, какъ говорятъ, *разбухаетъ*. Высушенное дерево, находясь въ сыромъ помѣщеніи, разбухаетъ и опять принимаетъ тѣ же размѣры, какіе оно имѣло до просушки. Съ увеличеніемъ объема дерева при разбуханіи увеличивается еще въ большей степени вѣсъ его; потому что вода, поглощенная деревомъ, заняла не только свое прежнее мѣсто, т. е. мѣсто клѣточного сока, но еще наполнила и сосуды, содержавшіе воздухъ.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

164. Коробленіе. Когда дерево усыхаетъ или разбухаетъ въ различныхъ своихъ частяхъ въ различной степени, тогда оно *коробится*, т. е. принимаетъ форму, которая не подобна первоначальной его формѣ. Неравнобѣрность въ пріобрѣтеніи и потерѣ влаги происходитъ оттого, что дерево неодинаково плотно въ различныхъ своихъ частяхъ, а болѣе плотныя части высыхаютъ и разбухаютъ медленнѣе, чѣмъ мягкія и рыхлыя части; оттого что дерево имѣетъ способность усыхать менѣе по длинѣ волоконъ и болѣе по направленію перпендикулярному къ нимъ; оттого что тонкія части предмета высыхаютъ скорѣе, чѣмъ толстыя; оттого что однѣ части предмета иногда увлажняются или высыхаютъ, между тѣмъ какъ остальные остаются безъ измѣненія. Наконецъ, коробленіе можетъ произойти даже и въ томъ случаѣ, когда всѣ части предмета высыхаютъ или разбухаютъ въ одинаковой степени, но если нѣкоторыя части этого предмета, вслѣдствіе особаго способа соединенія съ смежными имъ частями, не могутъ свободно расширяться или сжиматься.

165. Растрескиваніе происходитъ также отъ неравнобѣрнаго высыханія или разбуханія предмета, слѣдовательно можетъ быть при тѣхъ же самыхъ условіяхъ, какъ и коробленіе. Но, кромѣ того, растрескиваніе можетъ имѣть мѣсто и безъ коробленія; въ самомъ дѣлѣ, сырое бревно, высыхая только съ поверхности, не коробится, но растрескивается; потому что наружный слой дерева высыхаетъ и сжимается, а объемъ внутренней части дерева остается безъ перемѣны.

166. Какъ нужно приготовить дерево, чтобы оно не коробилось и не трескалось въ издѣліяхъ. Чтобы дерево не коробилось и не трескалось въ издѣліяхъ, его сушатъ на корню или же послѣ срубки. Чтобы высушить дерево на корню, весною, когда только что начнеть появляться на деревѣ листь, сдираютъ съ дерева кору, начиная отъ корня и до вѣтвей и въ такомъ видѣ оставляютъ его до осени, а осенью срубаютъ.

Чтобы высушить срубленное дерево, его раздѣляютъ на куски такой величины, какая требуется для издѣлій, и помѣщаютъ эти куски въ сарай, въ которомъ есть медленное движеніе воздуха; куски должны быть помѣщены на значительномъ разстояніи отъ полу и другъ отъ друга. Если требуется высушить цѣлое бревно, то съ него сдираютъ только часть коры по винтовой линіи или же кольцами для того, чтобы дать возможность влагѣ выдѣляться изъ

дерева, но не слишкомъ быстро, потому что отъ быстрого высушивания верхній слой дерева трескается.

Послѣ такого высушивания въ деревѣ остаются еще многія составныя части клѣточного сока, которыя обладаютъ способностію сильно втягивать влагу изъ атмосферы, и слѣдовательно дерево, высушенное только что описанными способами, легко разбухаетъ и усыхаетъ. Чтобы удалить изъ дерева составныя части клѣточного сока, его помѣщаютъ въ проточную воду, напримѣръ въ рѣку, корнемъ къ истоку и держатъ его въ проточной водѣ подрядъ два или три лѣта. При этомъ большая часть веществъ, входящихъ въ составъ клѣточного сока, растворяется въ водѣ и уносится теченіемъ.

Гораздо быстрѣе производятъ выдѣленіе составныхъ частей клѣточного сока посредствомъ кипяченія дерева въ водѣ. Для этого стволъ раздѣляютъ на куски и кладутъ ихъ въ котель съ водою, которую нагрѣваютъ или обыкновеннымъ способомъ или же паромъ, входящимъ въ котель черезъ дно, по трубѣ.

Еще скорѣе (часовъ въ 60 или 80) достигаютъ той же цѣли, нагрѣвая дерево въ парахъ. При этомъ куски дерева помѣщаютъ въ деревянный ящикъ, стянутый желѣзными обручами. Паръ въ этотъ ящикъ впускается по трубѣ изъ пароваго котла. Въ днѣ деревяннаго ящика имѣется кранъ для спуска воды, которая образовалась изъ паровъ и содержитъ составныя части клѣточного сока. Послѣ выдѣленія однимъ изъ описанныхъ способовъ составныхъ частей клѣточного сока, дерево высушиваютъ. Такъ какъ стѣнки древесныхъ клѣточекъ имѣютъ свойство втягивать влагу, то какъ бы хорошо ни было просушено дерево, оно способно разбухать подъ вліяніемъ атмосферной влаги. Чтобы предохранить высушенное дерево отъ разбуханія, его покрываютъ льнянымъ масломъ, лакомъ, дегтемъ или краскою.

Чтобы деревянный предметъ не коробился, его дѣлаютъ изъ маленькихъ кусочковъ дерева, которые укладываютъ другъ подлѣ друга такимъ образомъ, чтобы волокна смежныхъ кусковъ были направлены въ разныя стороны, и склеиваютъ. Должно замѣтить, что на практикѣ этотъ способъ приготовленія некоробящихся предметовъ считается неудобнымъ, во-первыхъ потому, что склеенные предметы непрочны, во-вторыхъ потому, что подъ вліяніемъ сырости они расклеиваются и въ третьихъ потому, что приготовленіе ихъ обходится слишкомъ дорого.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

Удобнѣе составлять большой предметъ изъ отдѣльныхъ кусковъ, которые между собою соединены безъ клея, и притомъ такимъ образомъ, чтобы они имѣли свободное движеніе при разбуханіи и высыханіи и чтобы коробленіе одного куска уничтожалось сопротивленіемъ смежныхъ съ нимъ кусковъ. Филенчатая дверь и крышки большихъ простыхъ столовъ или чертежныя доски могутъ служить примѣромъ такого рода предметовъ.

Было уже замѣчено (162), что усыханіе менѣе по направленію сердцевинныхъ лучей, чѣмъ по направленію, перпендикулярному къ нимъ; слѣдовательно, чтобы доска менѣе подвергалась коробленію, распиловку дерева должно производить по направленію сердцевинныхъ лучей. При обыкновенномъ же способѣ распиливанія, доски, выпиленные изъ средней части ствола, способны менѣе коробиться, чѣмъ всѣ остальные доски того же самага ствола. Еще менѣе будутъ коробиться доски, если ихъ большія грани будутъ перпендикулярны къ направленію волоконъ. Очевидно, что такія доски могутъ быть лишь небольшого размѣра, непрочны и потому пригодны только для приготовленія маленькихъ предметовъ.

167. Гніеніе. Чистая клѣтчатка или древесныя волокна начинаютъ гнить, только пролежавши чрезвычайно долгое время во влажномъ воздухѣ; обыкновенная же древесина, содержащая въ себѣ клѣточный сокъ, скоро загниваетъ въ тепломъ и влажномъ воздухѣ. Опытъ показалъ, что главная причина гніенія заключается въ клѣточномъ сокѣ; въ самомъ дѣлѣ, если въ ящикъ, въ которомъ выпариваютъ дерево (166), насыпать опилокъ и распаривать ихъ парами, то образовавшаяся изъ паровъ вода будетъ содержать въ себѣ растворившіяся въ ней составныя части клѣточного сока; этотъ растворъ весьма скоро загниваетъ подѣ вліаніемъ атмосфернаго воздуха, между тѣмъ какъ мокрая выпаренная опилка могутъ лежать очень долгое время на воздухѣ, не загнивая.

168. Предохраненіе древесины отъ гніенія. Такъ какъ клѣточный сокъ составляетъ главную причину загниванія древесины, то для предохраненія ея отъ гніенія необходимо удалить изъ древесины нѣкоторыя составныя части клѣточного сока. Для этого употребляютъ различныя средства, между которыми самое лучшее — *выпариваніе* (166) древесины. Отъ дѣйствія пара свойства древесины значительно измѣняются: цвѣтъ выпареннаго и высушеннаго дерева темнѣетъ, гибкость уменьшается, твердость и плотность воз-

растаютъ, гигроскопичность или способность впитывать влагу изъ воздуха значительно уменьшается, при ударѣ о твердый предметъ такая древесина издаетъ рѣзкій и ясный звукъ.

Высушенное, или же выпаренное и высушенное дерево все-таки загниваетъ подѣ дѣйствіемъ теплаго, влажнаго и спертаго воздуха, для того, чтобы предохранить дерево отъ гніенія, его *покрываютъ масляной краской, лакомъ, древеснымъ или каменно-угольнымъ дегтемъ*. Этими веществами никогда не покрываютъ сырую древесину.

Когда древесина должна находиться въ соприкосновеніи съ веществами, способствующими гніенію, какъ на примѣръ съ влажною землею, тогда ее или *обульмиваютъ* съ поверхности посредствомъ обжиганія, или *натираютъ концентрированной серной кислотой*, или же *обмазываютъ дегтемъ*.

Кіанъ, по имени котораго способъ предохраненія дерева отъ гніенія называется *кіанизированіемъ*, предложилъ вымачивать древесину въ растворѣ сулемы. По этому способу въ Англіи готовятъ древесину для постройки кораблей. Значительная цѣнность сулемы и вредное дѣйствіе ея на здоровье рабочихъ составляютъ главные недостатки кіанизированія.

Пайнезированиѣ, получившее свое названіе отъ имени изобрѣтателя Пайне, состоитъ въ томъ, что свѣжую древесину вымачиваютъ сначала въ растворѣ желѣзнаго купороса, а потомъ въ растворѣ хлористаго кальція. Послѣ этого вымачиванія дерево получаетъ красный или черный цвѣтъ. Этотъ способъ пригоденъ только для предохраненія отъ гніенія маленькихъ кусковъ древесины.

Бушери предложилъ пропитывать солями дерево, когда еще оно на корню. Для этого въ нижней части ствола, около самаго корня дѣлается надрѣзъ пилою вокругъ всего ствола и немного ниже надрѣза выльпиваютъ изъ жирной глины кольцеобразный желобъ, который наполняютъ растворомъ желѣза въ древесномъ укусуѣ, желѣзнымъ купоросомъ и т. п. Эти соли всасываются черезъ щель въ дерево и вмѣстѣ съ соками поднимаются вверхъ.

Предохраняютъ древесину отъ гніенія, пропитывая ее *мѣднымъ купоросомъ*; съ этою цѣлью, срубивъ дерево, лишаютъ его вѣтвей и на толстый конецъ его надѣваютъ мѣдную трубку; затѣмъ ставятъ дерево вертикально вершиною книзу и соединяютъ трубку съ резервуаромъ, находящимся выше ствола и наполненнымъ раство-

ромъ мѣднаго купороса, который подъ вліяніемъ собственнаго вѣса входитъ въ древесину. Иногда же пропитываніе мѣднымъ купоросомъ производится такимъ образомъ: только что срубленное дерево облупливаютъ съ верхняго конца до одной трети всей длины ствола и толстымъ концомъ погружаютъ въ чанъ съ растворомъ мѣднаго купороса, который всасывается деревомъ и, такимъ образомъ, защищаетъ древесину отъ гніенія.

Балки, телеграфные столбы, шпалы и т. п. предметы хорошо предохраняются отъ гніенія, если ихъ *пропитать металлическими солями въ безвоздушномъ пространствѣ*. Съ этою цѣлью куски дерева помѣщаются въ непроницаемый для воздуха ящикъ, сдѣланный изъ толстыхъ дубовыхъ досокъ и стянутый желѣзными обручами, или же въ желѣзный сосудъ въ родѣ пароваго котла. Изъ этого сосуда удаляютъ воздухъ или посредствомъ воздушнаго насоса, или же пропуская черезъ сосудъ потокъ пара, который уноситъ съ собою атмосферный воздухъ. Затѣмъ наполняютъ сосудъ растворомъ хлористаго цинка, желѣзнаго, мѣднаго или цинковаго купороса, и потомъ внутреннее пространство сосуда сообщаютъ съ атмосферою, вслѣдствіе чего открытыя поры древесины наполняются растворомъ металлической соли.

Креозотированіе есть одинъ изъ способовъ предохраненія древесины отъ гніенія, имѣющей громадное примѣненіе въ Голландіи и Англіи. Этотъ способъ состоитъ въ томъ, что древесину пропитываютъ креозотомъ въ безвоздушномъ пространствѣ совершенно такъ же, какъ производится пропитываніе древесины металлическими солями.

Вопросы.

Въ какой зависимости количество влаги находится отъ возраста, твердости и сорта дерева? Въ какихъ предѣлахъ заключается количество влаги только-что срубленнаго дерева? Какая зависимость количества влаги въ деревѣ на корню отъ времени года? Какіе сорта дерева содержатъ сравнительно мало влаги? До какой степени можно высушить дерево на воздухѣ? При какихъ условіяхъ, дерево быстрѣе высыхаетъ? Въ чемъ состоитъ усыханіе? Отчего происходитъ уменьшеніе объема при высыханіи? Сравните усыханіе по направленію волоконъ, сердцевинныхъ лучей и годовыхъ колець. Въ чемъ состоитъ коробленіе? Отчего происходитъ коробленіе? Отчего происходитъ растрескиваніе? Можетъ ли произойти растрескиваніе безъ коробленія? Какъ нужно приготовить дерево, чтобы оно не короби-

лось и не трескалось? Какъ высушиваютъ дерево на корню? Какъ высушиваютъ срубленное дерево? Какими тремя способами удаляютъ изъ дерева составныя части клеточнаго сока? Какъ предохраняютъ высушенное дерево отъ разбуханія? Какъ нужно приготовить деревянный предметъ, чтобы онъ не коробился? Какъ нужно производить распиловку дерева, чтобы полученные куски менѣе коробились? Какая часть дерева легче всего подвергается гніенію? Какъ предохранить дерево отъ гніенія? Какъ измѣняются свойства дерева отъ выпариванія его? Какъ предохранить отъ гніенія выпаренное и просушенное дерево? Въ чемъ состоитъ кіанизированіе? Въ чемъ состоитъ пайнезированіе? Какъ предохраняютъ дерево отъ гніенія по способу Бушери? Какъ пропитываютъ дерево мѣднымъ купоросомъ? Какъ пропитываютъ дерево металлическими солями въ безвоздушномъ пространствѣ? Въ чемъ состоитъ и какъ производится креозотированіе?

ГЛАВА IV.

Сорта дерева.

169. Дубъ весьма цѣнное дерево, потому что обладаетъ значительною твердостью, плотностью, упругостью и съ трудомъ подвергается гніенію во влажномъ, тепломъ и спертомъ воздухѣ. Въ проточной водѣ и въ сухомъ воздухѣ онъ почти не гніеть. Дубъ только что срубленный свѣтло желтаго цвѣта, на воздухѣ онъ мало по малу темнѣеть. Дубъ достигаетъ 30 даже и 40 метровъ высоты и 2 метровъ въ діаметръ нижней части ствола. Дубъ плохо полируется, не смотря на это имѣеть обширное примѣненіе въ столярныхъ работахъ, особенно когда отъ издѣлій требуется прочность. Изъ дуба дѣлается мебель, оконныя рамы, двери, паркеты и пр.; онъ идетъ съ успѣхомъ на плотничьи и бочарныя издѣлія.

170. Каштанъ весьма употребителенъ во Франціи и южныхъ европейскихъ государствахъ. Онъ очень похожъ на дубъ, съ которымъ его часто смѣшиваютъ, и употребляется на столярныя и бочарныя издѣлія. Удѣльный вѣсъ его 0,69.

171. Илемъ или вязъ въ высшей степени гибокъ, твердъ, упругъ и плотенъ, а потому идетъ на выдѣлку частей машинъ, экипажей, на изготовленіе деревянныхъ винтовъ, гаекъ, веретенъ и пр. Цвѣтъ его желтовато-бѣлый, переходящій у старыхъ стволовъ въ коричневатый. Вязъ почти не трескается и мало коробится.

УДѢЛЕН
(ШЕЛТ)

172. Орѣхъ принадлежитъ къ сортамъ дерева твердымъ и мало измѣняющимся подѣ вліяніемъ атмосфернаго воздуха. Онъ рѣдко употребляется плотниками, потому что худо сопротивляется изгибу и подвергается нападенію червей; но какъ красивое и превосходно полирующееся дерево весьма часто употребляется столярами и токарями.

173. Букъ свѣтло-коричневаго цвѣта, обладаетъ большою твердостью и гибкостью, но малою упругостью. Подѣ дѣйствіемъ влажнаго воздуха онъ легко загниваетъ. Пропитанный креозотомъ букъ долѣе дуба остается невредимымъ. Букъ часто подвергается нападенію червей. Букъ считается хорошимъ матеріаломъ для столярныхъ и токарныхъ издѣлій, а также при изготовленіи частей машинъ, которыя должны выдерживать сильное давленіе; изъ него дѣлаются зубцы чугунныхъ колесъ, вкладыши подшипниковъ и т. п.

174. Ясень принадлежитъ къ очень твердымъ, тяжелымъ, гибкимъ и очень упругимъ сортамъ дерева. Цвѣтъ его коричневатожелтый. Сучковатая древесина ясени очень красива и цѣнится въ столярныхъ и токарныхъ работахъ. Недостатокъ этого дерева тотъ, что оно легко подвергается нападенію червей.

175. Буксъ или самшитъ имѣетъ прекрасный желтый цвѣтъ и обладаетъ большою плотностью и твердостью. Буксъ употребляется токарями, рѣзчиками, а также идетъ на музыкальные инструменты: флейты, кларнеты и т. п.

176. Пихта въ большомъ количествѣ растетъ въ Россіи, Норвегіи и Пруссіи. Защищенная отъ дѣйствія влажности и воздуха, она прочна, какъ дубъ. Большое количество въ ней смолы предохраняетъ ее отъ быстрого гніенія. Красновато-коричневые годовыя кольца ясно отдѣляются другъ отъ друга. Пихта весьма легко колется и употребляется на столярныя и плотничныя издѣлія.

177. Сосна. Древесина сосны свѣтлѣе, чѣмъ—пихты. Годовыя кольца очень тонки и коричневатожелтаго цвѣта. Въ сухомъ воздухѣ она мало измѣняется, а потому съ успѣхомъ употребляется на столярныя издѣлія и имѣетъ обширное примѣненіе, какъ строительный матеріалъ. Обиліе смолистыхъ веществъ, содержащихся въ соснѣ, предохраняетъ ее отъ гніенія и сообщаетъ ей сильный смолистый запахъ. Въ благоприятномъ ея росту климатѣ сосна достигаетъ 36 метровъ высоты и отъ 6 до 9 дециметровъ толщины.

178. Ель имѣетъ мягкую древесину бѣлаго цвѣта. Она легче сосны. Древесина ели содержитъ весьма мало смолы сравнительно

съ древесиною другихъ хвойныхъ древесныхъ породъ; она легко подвергается гніенію, если попеременно находится то подъ вліяніемъ влажнаго, то подъ дѣйствіемъ сухаго воздуха. Волокна ели прямолинейны, вслѣдствіе чего она хорошо колетса и имѣеть значительное примѣненіе при изготовленіи музыкальныхъ инструментовъ: скрипокъ, віолончелей и пр.

179. Липа, тополь и ива принадлежатъ къ очень мягкимъ и непрочнымъ сортамъ дерева. Древесина этихъ деревьевъ имѣеть бѣлый цвѣтъ, очень пориста, легко рѣжется и легко подвергается гніенію. Липа употребляется рѣзчиками для работъ подъ золоченіе, а также для изготовленія игрушекъ, ложекъ, деревянной посуды и т. п. Тополь представляетъ хорошій матеріалъ для грубыхъ токарныхъ издѣлій. Ива токарями употребляется рѣдко; идетъ на выдѣлку простыхъ дѣтскихъ игрушекъ. Ивовый пруть идетъ на разныя плетенныя издѣлія.

180. Яблонь и груша имѣють желтый или коричневый цвѣтъ. Онѣ обладаютъ почти одинаковою плотностью во всѣхъ частяхъ. Твердость ихъ весьма незначительна. Онѣ употребляются главнымъ образомъ на рѣзныя работы.

181. Вишня. Древесина ея имѣеть желтоватый или коричневатожелтый цвѣтъ, тонкія годовыя кольца, жилки и пятна; она очень красива, а потому нерѣдко употребляется столярами.

182. Клёнъ. Древесина его бѣлаго цвѣта; нѣкоторые сорта клёна покрыты пятнами или мушками, придающими древесинѣ красивый видъ. Клёнъ трудно колетса, хорошо строгаются и полируется. Онъ очень гибокъ, мало коробится и почти не измѣняетъ своего цвѣта; онъ легко подвергается нападенію червей. Клёнъ употребляется на столярныя работы и на рукояти къ орудіямъ, служащимъ для обработки строительныхъ матерьяловъ.

183. Берёза при благоприятныхъ условіяхъ вырастаетъ въ 18 метровъ вышиною и 6 дециметр. въ поперечникѣ. Древесина молодой березы бѣлаго цвѣта, а—старой красноватаго. Сердцевинные лучи едва примѣтны для глаза. Она мягка, неправильно колетса, не скоро сохнетъ, легко разбухаетъ и подвергается нападенію червей; въ сухомъ помѣщеніи она довольно прочна. Береза рѣдко употребляется столярами, потому что плохо строгаются, но часто употребляется телѣжниками.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

Береза и всѣ перечисленные выше сорта дерева растутъ въ Европѣ, а всѣ нижеслѣдующіе привозятся въ Европу изъ другихъ странъ.

184. Красное дерево привозится изъ Вестъ-Индіи и имѣеть желто-красный цвѣтъ, который со временемъ переходитъ въ коричневато-красный. Сучечки и пятна придаютъ красивый видъ древесинѣ краснаго дерева. Она мало коробится, не портится червями и имѣеть большое примѣненіе при изготовленіи мебели.

185. Черное дерево имѣеть совершенно черный цвѣтъ. Заболонь его желтовато-бѣлая. По внѣшнему виду древесина его представляетъ почти однородную массу, въ которой весьма трудно различить годовыя кольца. Лучшее и самое тяжелое черное дерево вывозится изъ Остъ-Индіи; худшій и не столь тяжелый сортъ чернаго дерева привозится съ мыса Доброй-Надежды. Черное дерево преимущественно употребляется столярами и токарями.

186. Бакаутъ привозится изъ Суринама и изъ Вестъ-Индскихъ острововъ, имѣеть зеленовато-коричневый цвѣтъ, очень тяжелъ и сильно пропитанъ смолой; онъ очень твердъ и хрупокъ. Бакаутъ употребляется на блоки, кіанки, кегельные шары и т. п.

187. Желѣзное дерево вывозится изъ Остъ-Индіи, имѣеть темно-коричневый цвѣтъ и отличается особенно большою твердостью.

188. Зеленое дерево привозится изъ Суринама, имѣеть желто-зеленый цвѣтъ и весьма большую твердость.

189. Палисандръ или пурпуровое дерево привозится изъ Америки, весьма гибко и имѣеть красивый красноватый цвѣтъ, который подъ вліяніемъ воздуха переходитъ мало по малу въ фіолетовый. Это дерево употребляется на музыкальные инструменты (пьянино).

Вопросы.

Перечислите важнѣйшіе изъ европейскихъ деревьевъ, употребляющихся на издѣлія? Какими свойствами обладаетъ дубъ? Какихъ размѣровъ бывають дубовыя бревна? На какія издѣлія идетъ дубъ? Сравните каштанъ съ дубомъ? Какія свойства илема? На какія издѣлія употребляется вязъ? Сравните цвѣта дуба, илема и каштана? Какъ измѣняется орѣхъ подъ вліяніемъ атмосфернаго воздуха? На какія издѣлія идетъ орѣхъ? Почему орѣхъ не употребляется плотниками? Каковы цвѣтъ и другія свойства бука? Легко ли букъ подвергается гніенію во влажномъ воздухѣ? Какое свойство креозотированнаго бука? Какія свойства ясени? На какія издѣ-

лія идетъ ясень, и какой ея недостатокъ? На какія издѣлія употребляетъ буксъ, и какія его свойства? Въ какихъ государствахъ Европы въ большомъ количествѣ растетъ пихта? Какой видъ поперечнаго разрѣза пихты? Какія свойства пихты? На какія издѣлія она употребляется? Укажите разницу и сходство въ свойствахъ сосны и пихты? Какихъ размѣровъ достигаетъ стволъ сосны? Сравните по плотности, твердости и содержанию смолы ель съ сосною. При какихъ условіяхъ ель легко подвергается гніенію? Каковы свойства липы, тополя и ивы? Каковы свойства яблони и груши? На какія издѣлія онѣ употребляются? Чѣмъ отличается вишня отъ яблони и груши? На какія издѣлія употребляется вишня? Какой видъ имѣетъ клень? Какія его свойства, и на какія издѣлія онъ употребляется? Какихъ размѣровъ бываютъ березовыя бревна? Какой видъ имѣетъ береза? Какія ея свойства, и на какія издѣлія она употребляется? Откуда вывозится красное дерево? Какой видъ имѣетъ древесина красного дерева? Какія свойства красного дерева и на какія издѣлія оно идетъ? Откуда вывозятся черное дерево, бакаутъ, желѣзное, зеленое и пурпуровое дерево? Какія ихъ свойства, и на какія издѣлія они употребляются?

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ.

Заготовленіе дерева для обработки.

190. Введеніе. Заготовленіе дерева для обработки состоитъ въ томъ, что лѣсъ валятъ, обрубають вѣтви, сдирають кору и, сообразуясь съ дальнѣйшей обработкой, которой будетъ подвергаться дерево, полученныя бревна или отесываютъ, придавая имъ видъ балокъ (т. е. бревень съ поперечнымъ сѣченіемъ въ видѣ прямоугольника), или распиливаютъ на доски, или раскалываютъ на куски, или же изгибають. Кромѣ того, иногда съ цѣлью предохранить дерево отъ гніенія, коробленія и пр. обрабатываютъ его (168) по способамъ, выше описаннымъ.

Г Л А В А I.

Валка лѣса.

191. Вырываніе. Деревья вырываютъ съ корнемъ при помощи рычага, посредствомъ гидравлическаго прессы или же воротомъ, который приводится въ движеніе силою животныхъ. Этотъ способъ валки лѣса употребляется впрочемъ очень рѣдко; чаще деревья подпиливаютъ или подрубають около корня.

192. Спиливаніе деревьевъ производится посредствомъ поперечной пилы (рис. 67), которой двое рабочихъ сообщаютъ движеніе въ горизонтальной плоскости. Чтобы потерять по возможности менѣе древесины, стараются подрѣзать дерево пилою, какъ можно ближе къ корню. Когда дерево достаточно подпилено, тогда въ разрѣзъ вколачиваютъ желѣзный или деревянный клинъ для того, чтобы своею тяжестью дерево не сдавило пилы, и продолжаютъ подпиливать его до тѣхъ поръ, пока оно не повалится въ сторону, куда двигался клинъ. Иногда, сдѣлавъ довольно значительный разрѣзъ, дерево валятъ при помощи канатовъ.

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

193. Подрубка деревьевъ производится большимъ топоромъ (рис. 64 А), которымъ подрубаютъ дерево вблизи корня сначала съ той стороны, куда желаютъ повалить дерево, а потомъ съ противоположной стороны. Первый надрѣзь долженъ быть значительно глубже втораго для того, чтобы дерево можно было повалить въ надлежащую сторону. Такъ какъ при спиливаніи дерева теряется древесины менѣе, чѣмъ при подрубкѣ, то первый способъ валки лѣса предпочитается второму.

194. Подрубка корней. Иногда, имѣя въ виду сохраненіе древесины, подрубаютъ корни вблизи самаго ствола и затѣмъ уже валить дерево при помощи канатовъ.

195. Обдѣлка. Поваливъ деревья, обрубаятъ у нихъ вѣтви и вершину, сдираютъ кору и складываютъ для просушки въ штабели. Кладка въ штабели производится слѣдующимъ образомъ: сначала кладутъ рядъ бревенъ параллельно другъ другу, потомъ на эти бревна накладываютъ еще рядъ бревенъ такъ, чтобы волокна бревенъ перваго ряда шли перпендикулярно къ волокнамъ бревенъ втораго ряда.

Иногда послѣ сдиранія коры и обрубки вѣтвей отесываютъ бревно съ двухъ или четырехъ сторонъ и, такимъ образомъ, придаютъ ему видъ балки. Чтобы правильно отесать бревно, кладутъ его горизонтально и при помощи шнура, натянутого и намазаннаго углемъ или мѣломъ, намѣчаютъ вдоль бревна двѣ параллельныя линіи, и затѣмъ отрубаятъ по вертикальной плоскости ту часть древесины, которая находится внѣ этихъ параллельныхъ линій. Отесавъ бревно съ двухъ сторонъ, переворачиваютъ и кладутъ его одной изъ отесанныхъ сторонъ на поперечныя балки, и начинаютъ отесывать двѣ другія стороны, предварительно размѣтивъ намѣленнымъ шнуромъ.

Вопросы.

Въ чемъ состоитъ заготовленіе дерева для обработки? Какъ производится валка лѣса? Какъ производится спиливаніе дерева? Для чего въ разрѣзъ вколачиваютъ клинъ? Какъ производится подрубка деревьевъ? Какой изъ двухъ послѣднихъ способовъ валки предпочтительнѣе? Какой еще есть способъ валки, кромѣ исчисленныхъ? Какъ поступаютъ съ срубленными деревьями? Какъ производится кладка въ штабели? Какъ придаютъ срубленнымъ деревьямъ видъ балокъ?

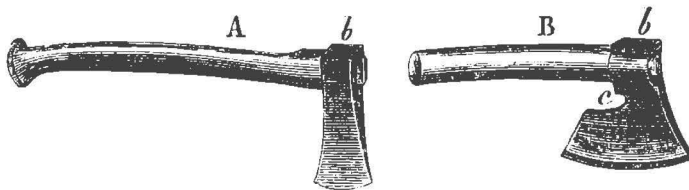
УДУМЛЕН
(ШЕЛТ)

ГЛАВА II.

Орудія для отесыванія и раскалыванія.

196. **Топоръ, ножъ и клинъ.** Для раскалыванія и отесыванія служатъ топоры, которые бываютъ весьма различной формы и величины. Всякій топоръ выковывается изъ желѣза; рѣзущая часть топора дѣлается изъ стали, которая сваривается съ его желѣзною частью. Посредствомъ клина топоръ прикрѣпляется къ кленовой или вязовой рукояти, называемой *топорищемъ*. Часть *b* (рис. 64) топора, противоположная лезвию, называется *обухомъ*; она дѣлается очень массивною для увеличенія силы удара, или для увеличенія живой силы при дѣйстви топоромъ. Отесываніе и раскалываніе тонкихъ и маленькихъ предметовъ (напримѣръ, раскалываніе древесины для обручей и т. п.) производится ножемъ. Раскалываніе большихъ бревенъ производится посредствомъ желѣзнаго или деревяннаго клина, который вколачиваютъ въ бревно обухомъ топора или же молоткомъ. Сначала раскалываютъ бревно на секторовидные куски по сердцевиннымъ лучамъ, а потомъ уже эти куски вторично раскалываютъ по направленію параллельному диаметру поперечнаго сѣченія ствола.

Рис. 64.



На рисункѣ *A* изображенъ топоръ, который служитъ для срубки деревьевъ и раскалыванія бревенъ. Такіе топоры длиною бываютъ почти въ 3 дециметра, лезвіе имѣютъ шириною отъ 10 до 12 сантиметровъ и топорище отъ 10 до 13 дециметровъ длиною. На концѣ топорища, какъ показано на рисункѣ, имѣется утолщеніе, которое служитъ для того, чтобы легче было удержать топоръ въ рукахъ. Маленькіе топоры такого вида служатъ для раскалыванія дровъ и имѣются почти во всякомъ хозяйствѣ. На рисункѣ 64 *B* представленъ топоръ, служащій для отесыванія, онъ отличается отъ пре-

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

дыдущаго тѣмъ, что гораздо шире его и иногда затачивается только съ одной стороны, между тѣмъ какъ топоръ, служащій для раскалыванія, всегда бываетъ заточенъ съ двухъ сторонъ. Широкіе топоры для отески бревенъ иногда имѣютъ глубокую выемку с для вытаскиванія гвоздей.

Вопросы.

Какія орудія служатъ для отесыванія и раскалыванія? Изъ чего дѣлается топоръ? Какъ называется ручка топора? Какъ рукоять соединяется съ топоромъ? Какая часть топора называется обухомъ? Когда употребляется для отесыванія и раскалыванія ножъ? Кромѣ топора и ножа, какое еще орудіе служитъ для раскалыванія? Чѣмъ отличаются топоры, служащіе для раскалыванія, отъ топоровъ—для отесыванія?

Г Л А В А III.

Орудія для распиливанія.

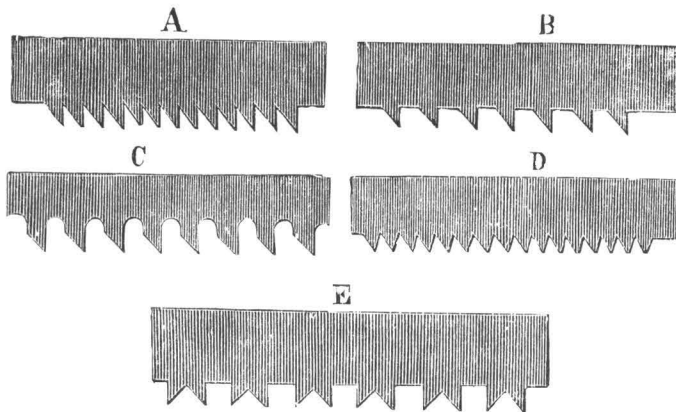
197. Пилы. Для распиливанія древесныхъ стволовъ на доски, балки, пластины и пр. служатъ пилы, которыя можно подраздѣлить на двѣ группы: машинныя и ручныя; первыя приводятся въ движеніе паромъ, водою, или вѣтромъ при помощи механизмовъ; а послѣднія—непосредственно руками человѣка. Пила дѣлается изъ тонкой желѣзной или стальной пластинки отъ $\frac{1}{3}$ до 2 мм. толщиною; эта пластинка должна быть однообразной толщины и приготовлена прокаткою между валами; вдоль одной изъ ея сторонъ дѣлаются зубья посредствомъ пробиванія на станкѣ (104). Послѣ того, какъ зубья сдѣланы, стальная пила закаливается и отпускается до синяго цвѣта, а маленькія пилы еще послѣ этого шлифуются.

Зубья пилы чаще всего имѣютъ видъ прямоугольнаго или равнобедреннаго треугольника (рис. 65). Если пила назначается для распиливанія мягкой древесины, то выдающійся уголъ зубца дѣлается менѣе 50° ; а если пила назначается для обработки твердаго дерева, то выдающійся уголъ зубца дѣлается больше 50° .

Опилки, занимая большее пространство, чѣмъ древесина, изъ которой онѣ получились, помѣщаются между зубьями пилы и между широкою поверхностью пилы и деревомъ; вслѣдствіе этого пила вязнетъ, сильно разогрѣвается, и пилить становится весьма трудно.

Чтобы дать возможность помѣститься опилкамъ, не засоряя зубьевъ, дѣлаютъ зубья рѣже, какъ это показано на рисункѣ 65 В и Е, или же выпиливаютъ углубленія между зубьями, какъ показано на рисункѣ 65 С, представляющемъ зубья англійской пилы. Для того, чтобы дать опилкамъ больше мѣста и, такимъ образомъ, предоста-вить пилѣ свободу при ея движеніи, отгибаютъ зубья пилы попе-

Рис. 65.



ремѣнно то въ ту, то въ другую сторону, вслѣдствіе чего щель отъ распиливанія дѣлается гораздо шире толщины пилы. Отгиба-ніе зубьевъ производится посредствомъ *разводки*, которая бываетъ двухъ видовъ, какъ это показано на рисункѣ 66. Вслѣдствіе отги-банія или, какъ говорятъ, развода зубьевъ происходитъ большая

Рис. 66.



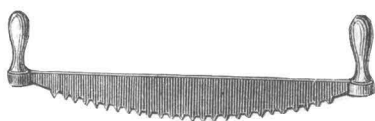
потеря древесины и вмѣстѣ съ тѣмъ работы; а поэтому стараются разводитъ пилу на столько, на сколько требуетъ этого сортъ дре-весины: такъ, для распиливанія твердаго дерева пила разводится гораздо менѣе, чѣмъ для распиливанія мягкаго.

Чтобы пила легче разрывала древесныя волокна, зубья ея зата-чиваются трехграннымъ подпилкомъ; одинъ зубъ при этомъ затачи-вается съ правой стороны, а смежный съ нимъ—съ лѣвой стороны.

Всѣ пилы, которыхъ зубья не имѣютъ симметрической формы (Рис. 65 *A*, *B* и *C*), рѣжутъ только при движеніи въ одну сторону; а пилы, которыхъ зубья имѣютъ симметричную форму (Рис. 65 *D* и *E*), рѣжутъ при движеніи какъ въ ту, такъ и въ другую сторону.

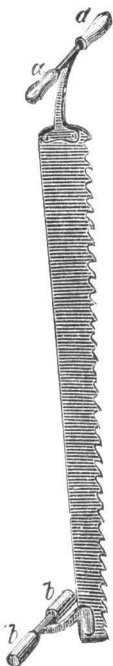
198. Поперечная пила (Рис. 67) служитъ для распиливанія древесныхъ стволовъ поперегъ, она приводится въ движеніе двумя рабочими, изъ которыхъ каждый держитъ въ рукахъ одну изъ ру-

Рис. 67.



чекъ пилы. Поперечная пила рѣжетъ при движеніи какъ въ ту, такъ и въ другую сторону. Длина поперечныхъ пилъ бываетъ отъ 15 дм. до 18 дм.; ширина—отъ 15 см. до 20 см.

Рис. 68.



199. Двуручная пила (Рис. 68) служитъ для распиливанія древесныхъ стволовъ вдоль, напримѣръ для распиливанія ствола на доски, рѣшетины и т. п. Двуручныя пилы бываютъ отъ 15 до 20 дециметровъ длиною и отъ 12 до 15 сантиметровъ шириною. Для распиливанія бруса на доски двуручной пилой кладутъ его на козла, который должны быть на столько высоки, чтобы подъ брусомъ могъ стоять рабочій, который держитъ пилу за ручку *b*; другой рабочій становится на брусъ и держитъ въ рукахъ рукоять *a*. Двигая пилу внизъ и вверхъ, производятъ распиловку дерева по прямымъ линиямъ, заранѣе намѣченнымъ намѣленнымъ шнуромъ. Двуручная пила рѣжетъ только при движеніи внизъ. Для того, чтобы во время распиливанія пила не вязла, въ разрѣзъ вколачиваютъ клинъ.

200. Лѣсопилка. Въ настоящее время распиливаютъ бревна вдоль на доски и жерди пилами, которыя приводятся въ движеніе паромъ, водою или вѣтромъ. Машина, служащая для распиловки и приводимая въ движеніе только что упомянутыми двигателями,

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

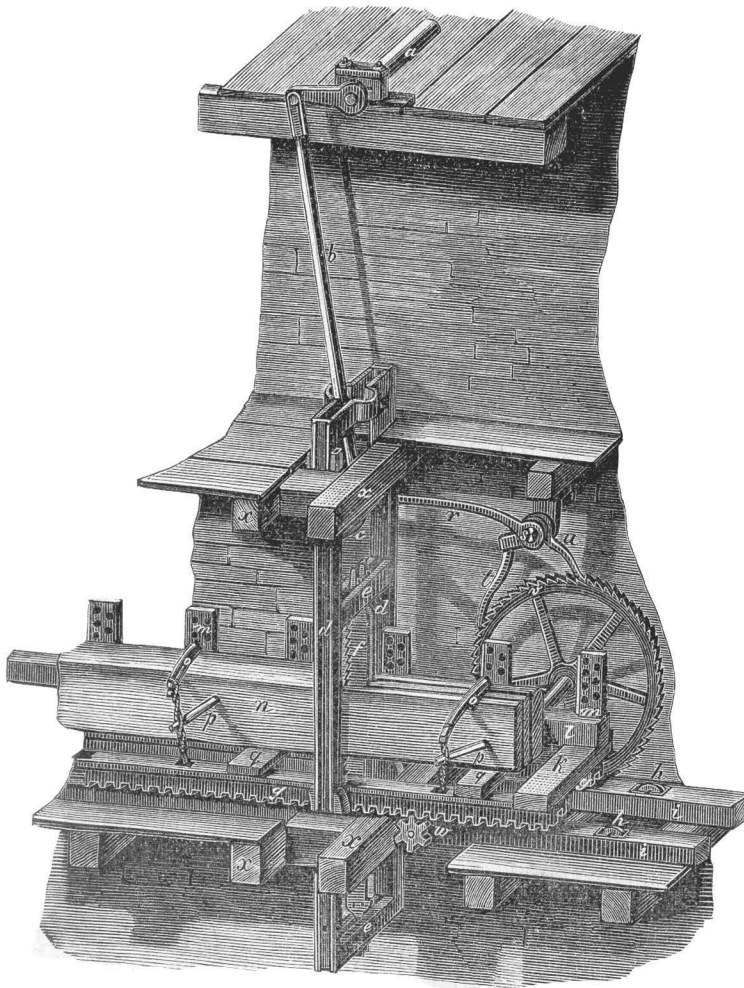
обыкновенно помѣщается въ особомъ зданіи и называется *лесо-милкою*.

Въ Германіи *водяныя* лѣсопилки были уже извѣстны въ XIV вѣкѣ. *Вѣтряная* лѣсопилка въ первый разъ была построена въ 1592 г. въ Голландіи Корнелиемъ Уйтгейстомъ. Вѣтряныя лѣсопилки устраивались прежде на плотяхъ для того, чтобы ихъ удобнѣе было устанавливать, сообразуясь съ направлениемъ вѣтра; теперь же съ этою цѣлью на твердой почвѣ устраиваютъ лѣсопилку такъ, чтобы ея верхнюю часть или же все зданіе можно было поворачивать, какъ требуетъ этого направление вѣтра. Въ 1808 г. въ Англіи инженеромъ Брунелемъ въ первый разъ были устроены *паровыя* лѣсопилки, которыя теперь находятся повсюду.

Во всякой лѣсопилкѣ слѣдуетъ различать слѣдующія главныя части: *a)* пильная рама, которая дѣлается изъ желѣза и служитъ для укрѣпленія въ ней пилы; *b)* механизмъ, приводящій въ движеніе пильную раму; *c)* каретка, служащая для укрѣпленія на ней распиливаемого бруса и *d)* механизмъ, приводящій въ движеніе каретку. Чтобы ближе познакомиться съ устройствомъ этихъ частей лѣсопилки, разсмотримъ голландскую лѣсопилку, представленную на рисункѣ 69. Внутри желѣзной пильной рамы, которой стержни *d* сдѣланы изъ тавроваго желѣза, укрѣплены пилы *f* параллельно одна другой; концы этихъ пилъ входятъ въ щели стержней *e* и удерживаются тамъ клиньями. Пильной рамѣ сообщается посредствомъ шатуна *b* и кривошипа движеніе отъ приводнаго вала *a*. Пильная рама при своемъ движеніи направляется кусками бакаута, привинченными къ бревнамъ *x*. Къ стержнямъ *d* пильной рамы привинчены внизу и вверху желѣзныя пластинки, которыми рама трется о куски бакаута; верхнія пластинки прямыя, а нижнія сдѣланы кривыми для того, чтобы рама, кромѣ восходящаго и нисходящаго движеній, имѣла движеніе слѣва на право; поэтому движеніе пильной рамы весьма сходно съ движеніемъ двуручной пилы. Каретка состоитъ изъ двухъ чугунныхъ стержней *g*, которыхъ нижнія поверхности представляютъ зубчатую линейку; эти стержни неизмѣнно соединены между собою двумя брусками *k*, на которыхъ утвержденъ длинный деревянный стержень *l*. Къ стержню *l* прикрѣплены пластинки *m*, служащія для того, чтобы прикрѣпить распиливаемый брусъ *n* къ кареткѣ; это укрѣпленіе распиливаемого бруса, лежащаго на подкладкахъ *q*, дѣ-

лается при помощи палочек *o* и веревки, которая закручивается палочкой *p*. Стержни *g* на нижней своей поверхности кромѣ зубьевъ, имѣють желобки, которыми они опираются на ролики *h*, помѣщающіеся въ чугунныхъ коробкахъ, врѣзанныхъ въ балки *i*. Каретка

Рис. 69.



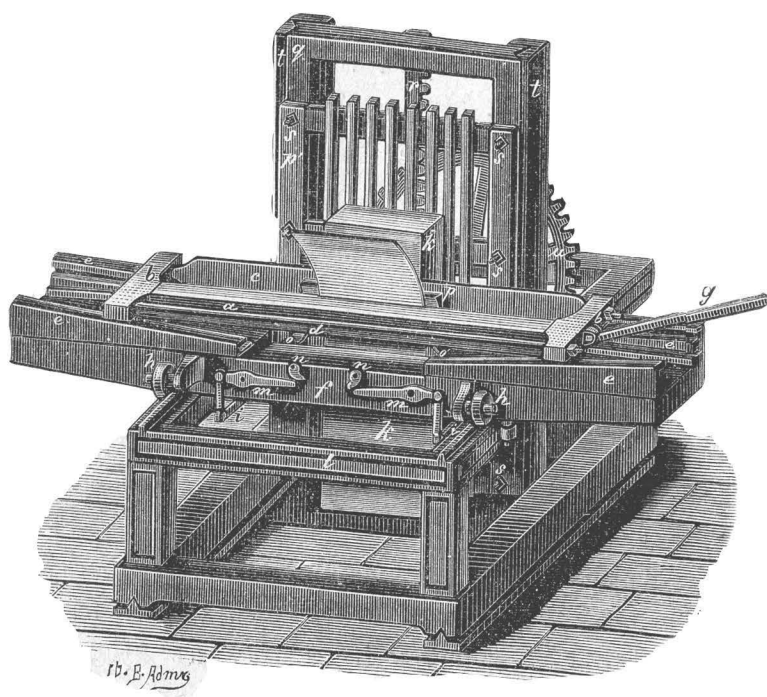
приводится въ движеніе посредствомъ шестерни *w*, зацѣпляющейся съ зубцами стержней *g* и укрѣпленной на одной оси съ храповымъ колесомъ *v*, которое приводится въ движеніе при помощи собачки *t* слѣдующимъ образомъ: когда пильная рама достигла своего высшаго положенія, тогда выступъ, находящійся на заднемъ стержнѣ *d* поднимаетъ плечо *r* ломаннаго рычага, вращающагося на оси *s* и собачка *t* поворачиваетъ храповое колесо и, такимъ образомъ, приводитъ въ движеніе каретку. Для того, чтобы отъ давленія пиль

УЧЕБНИКЪ
(ШКОЛ)

на бревно каретка не имѣла движенія справа налѣво, служитъ стержень *и*, который, упираясь въ зубецъ храпового колеса, препятствуетъ обратному движенію каретки.

201. Машина для распиливанія дерева на фанерки, т. е. тоненькія пластинки цѣннаго дерева, служащія для оклеиванія мебели, музыкальныхъ инструментовъ и т. п. Пильная пластинка (рис. 70) *с*, укрѣпленная между концами стержней *б*, натягивается при помощи желѣзнаго прута *д*; завинчивая гайку, находящуюся

Рис. 70.



на концѣ этого прута, сжимаютъ концы стержней *б*, которые вслѣдствіе этого поворачиваются около концовъ распорки *а* и, такимъ образомъ, натягиваютъ пильную пластинку *с*. На нижнихъ поверхностяхъ стержней *б* находятся выступы, которые входятъ въ желобки рельсъ *е*. Рельсы наклонены къ средней части станка и привинчены къ кареткѣ *ф*, которая можетъ перемѣщаться на роликахъ *н*. Для того, чтобы удержать каретку на данномъ мѣстѣ надавливаютъ кусочками *п* на концы рычаговъ *т*, которые, поворачиваясь около своихъ осей, поднимаютъ стержни *і*, соединенные шарнирами съ кареткой, и прижимаютъ ихъ къ выступамъ станины *л*. Вся пильная рама, состоящая изъ стержней *б*, распорки *а* и прута

d и соединенная съ нею пила *e* приводится въ движеніе при помощи шатуна *g* и кривошипа.

Пильная пластинка *c* дѣлается въ 1,5 метра длиною, отъ 5 до 8 сантиметровъ шириною и отъ $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ мм. толщиною. Пильная пластинка *c* движется между распиливаемымъ кускомъ дерева *k* и ножеобразной пластинкой *p*, которая прикрѣплена къ кареткѣ посредствомъ особыхъ ручекъ *o*, идущихъ отъ концевъ пластинки *p*; тонкій край пластинки *p* лежитъ немного выше зубьевъ пилы. Вслѣдствіе такого приспособленія тонкая, гибкая пластинка *c* не дрожитъ при своемъ движеніи и, слѣдовательно, распиливаніе производится по плоскости.

Распиливаемый кусокъ дерева *k* прикрѣпляется винтами или приклеивается къ рамѣ *p'*, которая соединена винтами *s* съ другой рамой *q*, движущейся въ пазахъ столбовъ *t*. Къ задней сторонѣ рамы *q* прикрѣплена зубчатая полоса *r*, которая зацѣпляется съ шестернею, находящеюся на одной оси съ зубчатымъ колесомъ *и*. Колесо *и* приводится въ непрерывное медленное движеніе посредствомъ безконечнаго винта, *и*, такимъ образомъ, кусокъ *k* дерева непрерывно движется вверхъ во время распиливанія, которое происходитъ, какъ при прямомъ, такъ и при обратномъ движеніи пилы. На задней сторонѣ каретки находятся установочные винты, которые упираясь въ распиливаемый кусокъ дерева, точно опредѣляютъ толщину фанерки.

Передъ началомъ распиливанія, освободивъ каретку, отодвигаютъ её отъ рамы *p'* и опускаютъ кусокъ *k* дерева немного ниже зубьевъ пилы; затѣмъ подвигаютъ каретку къ куску *k* до тѣхъ поръ, пока установочные винты не прикоснутся къ нему и, закрѣпивъ каретку при помощи рычаговъ *m*, начинаютъ распиливаніе.

Вопросы.

На какія двѣ группы можно подраздѣлить пилы? Какой толщины бываютъ пильныя пластинки? Какъ приготавливаютъ пильную пластинку? Какая форма зубьевъ пиль? Чѣмъ отличаются зубья пиль для твердаго дерева отъ зубьевъ пиль для мягкаго дерева? Для чего отгибаютъ зубья пиль въ разныя стороны или же отдѣляютъ ихъ другъ отъ друга широкими промежутками? Что такое разводка? Въ какой степени нужно разводить пилу? Какъ затачивается пила? Какія пилы рѣжутъ при движеніи въ одну сторону и какія—при движеніи въ обѣ стороны? Какой видъ имѣетъ поперечная пила, и въ какихъ случаяхъ она употребляется? Въ какихъ слу-

чаяхъ распиливаютъ дерево двуручною пилой и какъ ею пользуются? Какая изъ этихъ двухъ пилъ рѣжетъ только при движеніи въ одну сторону?— Какія самыя древнія лѣсопилки? Кѣмъ и когда въ первый разъ были построены вѣтряныя и паровыя лѣсопилки? Какія главныя части всякой лѣсопилки? Какъ устроена пильная рама? Какъ укрѣплены въ ней пилы? Какимъ образомъ она приводится въ движеніе? Какое она имѣетъ движеніе? Какимъ образомъ и къ чему прикрѣпляется распиливаемый брусъ? Изъ какихъ частей состоитъ каретка, и какъ она приводится въ движеніе?— Какія главныя части машины для распиливанія дерева на фанерки? Какъ устроена и какъ приводится въ движеніе пильная рама? Для чего служитъ каретка? Какъ она удерживается на одномъ мѣстѣ? Какіе размѣры пильной пластинки и между какими предметами она движется? Для чего служитъ ножеобразная пластинка? Какъ укрѣпляется распиливаемый кусокъ дерева? Какимъ механизмомъ онъ приводится въ движеніе? Какъ опредѣляется самою машиною толщина фанерки? Какъ слѣдуетъ установить распиливаемый кусокъ дерева и каретку передъ началомъ распиливанія?

ГЛАВА IV.

Изгибаніе.

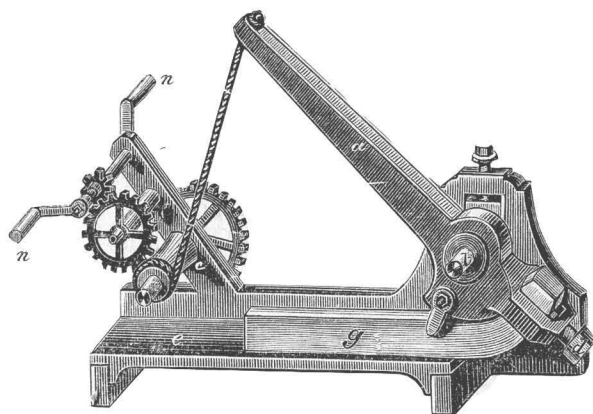
202. Только что срубленное дерево весьма гибко; гибкость его тѣмъ болѣе, чѣмъ стволъ его тоньше и чѣмъ дерево моложе. Дерево утрачиваетъ свою гибкость послѣ просушки и снова ее приобретаетъ, если его вымочить въ кипящей водѣ или распарить. Распаренное дерево въ высшей степени гибко: балку въ 3 дециметра толщиной, распаривая въ теченіе четырехъ часовъ, можно согнуть въ теченіе минутъ двадцати безъ разрыва волоконъ въ кольцо или даже подъ прямымъ угломъ. Въ настоящее время изгибаніе дерева имѣетъ большое примѣненіе при изготовленіи мебели, экипажей, при постройкѣ судовъ и пр.

Для того, чтобы изогнуть дерево, его распариваютъ въ томъ же самомъ аппаратѣ, который служитъ для выдѣленія изъ дерева сока (166). Если куски дерева очень тонки, то, распаривъ, ихъ помѣщаютъ въ чугуныя формы, имѣющія тотъ видъ, который желательно придать изгибаемому дереву. Сжавъ части формы винтами, засушиваютъ въ ней дерево, вслѣдствіе чего оно сохраняетъ тотъ самый видъ, который имѣло, находясь въ формѣ.

Для сгибанія толстыхъ досокъ и бревень служитъ машина, представленная на рисункѣ 71. Она состоитъ изъ рычага *a*, вра-

щающагося на оси *b*. Короткое плечо этого рычага имѣетъ видъ кольца, въ которое вставляется конецъ изгибаемаго дерева *g*; дерево удерживается въ кольцѣ посредствомъ винта *d*. Концы оси *b* лежатъ въ подшипникахъ, которые могутъ быть приподняты или

Рис. 71.



опущены, смотря по толщинѣ дерева *g*, лежащаго во время сгибанія на платформѣ *e*. Для сгибанія дерева двое рабочихъ вращаютъ рукояти *n* и, такимъ образомъ, приводятъ въ движеніе посредствомъ зубчатой передачи валъ *c*, на который наматывается веревка, привязанная къ концу длиннаго плеча рычага *a*; вслѣдствіе этого рычагъ поворачивается и сгибаетъ дерево *g*.

Вопросы.

Въ какой зависимости гибкость дерева отъ его возраста, размѣровъ, степени сухости? Какъ повратить гибкость просушенному дереву? Въ какой степени гибко распаренное дерево? При какихъ работахъ по дереву имѣетъ мѣсто изгибаніе? Какъ изгибаюъ маленькіе и тонкіе куски дерева? Какъ изгибаюъ толстые куски дерева?

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

ОТДѢЛЪ ТРЕТІИ.

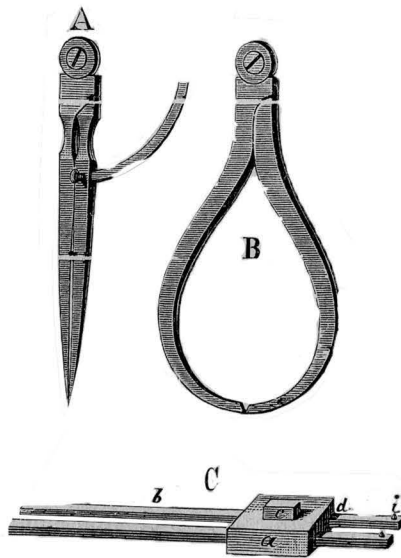
Обработка дерева.

ГЛАВА I.

Раздѣленіе куска дерева на части.

203. Размѣтка. Выбравъ сообразно величинѣ предмета, который хотятъ сдѣлать, кусокъ дерева, чертятъ на его поверхности контуры отъ руки, или же при помощи слѣдующихъ чертежныхъ инструментовъ: линейки, циркуля, ресмуса, наугольника, малки и ярунка. Эти контуры указываютъ, какимъ образомъ нужно произвести раздѣленіе куска дерева.

Рис. 72.



Линейка, обыкновенно, бываетъ раздѣлена на дюймы, которые въ свою очередь подраздѣлены на четверти, осьмушки и шестнадцатые доли дюйма.

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

Циркуль (Рис. 72 *A*) служитъ для вычерчиванія дугъ круга и *кронциркуль* (Рис. 72 *B*) служитъ для опредѣленія толщины.

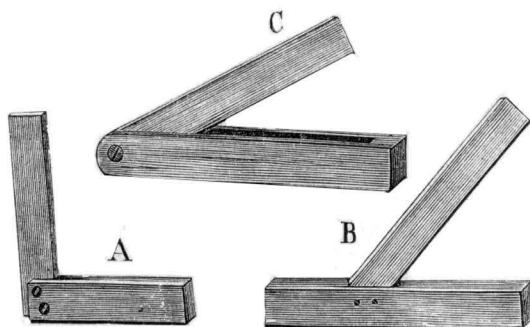
Ресмусъ служитъ для проведенія линий, параллельныхъ краю куска дерева. Онъ состоитъ (Рис. 72 *C*) изъ параллелепипедаобразнаго деревяннаго куска *a*, черезъ который приходятъ двѣ деревянные палочки *b*. Эти палочки на желаемомъ мѣстѣ удерживаются при помощи клина *c* и на концахъ своихъ имѣютъ желѣзныя острия *i*. Когда требуется начертить прямую параллельно краю бруска, тогда къ нему прижимаютъ грань *d* параллелепипеда *a* и подвигаютъ ресмусъ вдоль этого края бруска; при этомъ желѣзное острие *i* чертитъ прямую линию параллельную краю бруска.

Наугольникъ (Рис. 73 *A*) служитъ для проведенія перпендикуляровъ и состоитъ изъ двухъ деревянныхъ или изъ деревянной и желѣзной пластинокъ, соединенныхъ подъ прямымъ угломъ. Одна изъ нихъ дѣлается значительно толще другой для того, чтобы наугольникъ можно было приложить плотно къ кромкѣ бруска, и чтобы наугольникъ не соскользнулъ при передвиганіи во время намѣтки параллельныхъ перпендикуляровъ.

Ярунокъ (Рис. 73 *B*) служитъ для проведенія прямыхъ подъ угломъ въ 45° .

Малка (Рис. 73 *C*) служитъ для проведенія прямыхъ подъ ка-

Рис. 73.



кими угодно углами и состоитъ изъ двухъ пластинокъ деревянной и желѣзной, соединенныхъ шарниромъ.

Расчерчиваніе производятъ карандашемъ или желѣзною *графилкой*.

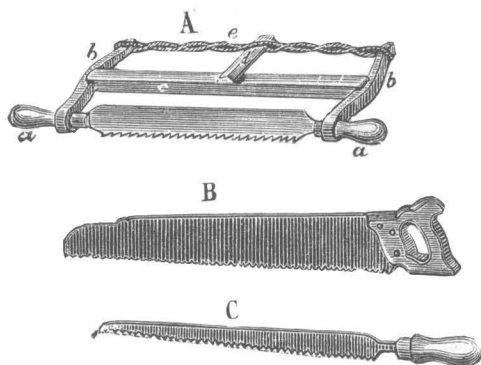
204. Раздѣленіе большею частію производится посредствомъ

УНИВЕРСИТЕТЪ
(СПБТ)

пиль; потому что при раздѣленіи дерева на части топоромъ, ножемъ или стамеской (214) теряется гораздо болѣе дерева и, слѣдовательно, тратится гораздо болѣе работы, нежели при раздѣленіи пилою. Топоромъ, ножемъ и стамеской съ успѣхомъ производится раздѣленіе на части только въ томъ случаѣ, когда можно произвести раздѣленіе куска раскальваніемъ. Кромѣ тѣхъ пиль, о которыхъ упомянуто было въ отдѣлѣ о заготовленіи дерева, употребляются для обработки слѣдующія пилы: лучковая, ножевка, фанерная, круглал, ленточная и лабзикъ.

205. Лучковая пила. (Рис. 74 А) служитъ плотникамъ и столярамъ для распиливанія дерева на мелкіе куски и приводится въ движеніе большею частію однимъ рабочимъ. Пластинка съ зубьями для лучковой пилы бываетъ отъ 1 до 6 см. ширины; концы пластинки значительно уже остальной части, они вставляются въ щели ручекъ *a* и удерживаются тамъ заклепками. Ручки *a* вращаются въ отверстіяхъ стержней *b*, вслѣдствіе чего пилѣ можно дать какое угодно положеніе относительно лучка. Стержни *b* удерживаются другъ отъ друга въ опредѣленномъ разстояніи распоркой *c*. Для того, чтобы натянуть пилу, закручиваютъ ремень или веревочку *e* посредствомъ палочки *d*, и такимъ образомъ, стянувъ одни концы стержней *b*, заставляють удалиться другъ отъ друга другіе концы тѣхъ же стержней *b*. Лучковая пила рѣжетъ тогда, когда рабочий, приводя ее въ движеніе, вытягиваетъ руку, значить когда отодвигаетъ пилу отъ себя.

Рис. 74.



206. Ножевка. (Рис. 74 В) замѣняетъ лучковую пилу, тогда, когда лучекъ мѣшаетъ распиливанію.

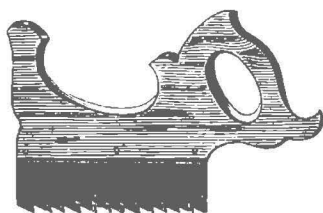
НБ
УДИНТ
(ШБТ)

Узкія ножевки (Рис. 74 С) служатъ для выпиливанія въ доскахъ отверстій различнаго вида. Чтобы начать распиливаніе узкой ножевкой, въ доскѣ просверливаютъ отверстіе, въ которое вставляютъ ножевку, и затѣмъ начинаютъ распиливаніе.

207. Фанерная пила (Рис. 75) служитъ для разрѣзыванія фанерокъ по линейкѣ.

208. Круглая пила. Тонкій стальной кружокъ, по окружности котораго находятся зубцы, вида изображеннаго на рис. 65 С, называется круглою пилою. Круглая пила вращается на горизонтальной оси, находящейся подъ столомъ, на который помѣщается распиливаемый кусокъ дерева. Черезъ щель этого стола высовывается сегментъ пилы. Во время распиливанія пила приводится паромъ, водою или вѣтромъ въ быстрое вращательное движеніе, а кусокъ дерева, лежащій на столѣ, въ это время надавливается на зубчатую окружность пилы. Круглыя пилы въ настоящее время въ громадномъ употребленіи; онѣ находятся почти во всякой большой столярной мастерской, а также употребляются сельскими хозяевами для распиловки лѣса на дрова. Круглыя пилы бываютъ различной величины; самыя большія изъ нихъ, которыя нельзя вырѣзать изъ одного стального листа, составляются изъ нѣсколькихъ стальныхъ пластинокъ, которыя прикрѣпляются заклепками и винтами къ окружности большаго чугунаго круга.

Рис. 75.

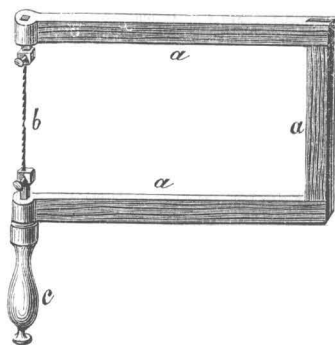


209. Ленточная пила изобрѣтена въ 1856 г. во Франціи и служитъ для распиливанія кусковъ дерева, какъ по плоскимъ, такъ и по кривымъ поверхностямъ. Ленточная пила состоитъ изъ зубчатой стальной полоски шириной отъ 0,5 до 8 сантиметровъ. Концы этой полоски спаяны латуною, и полоска, какъ безконечный ремень, лежитъ на ободьяхъ двухъ шкивовъ съ параллельными осями. Одинъ изъ этихъ шкивовъ приводится во вращательное движеніе паромъ,

водою или вѣтромъ, а другой, при достаточной степени натянутости пильной пластинки, вращается отъ тренія. Распиливаемый кусокъ дерева кладется на столъ, черезъ щель котораго проходитъ пильная пластинка, постоянно движущаяся въ одномъ направленіи.

210. Цвѣтная пила или лабзикъ (Рис. 76) служитъ для выпиливанія орнаментовъ, цвѣтовъ и т. п. Пильная пластинка бываетъ

Рис. 76.



длиною отъ 75 до 125 мм., шириною отъ 0,8 до 1 мм. и толщиною отъ 0,25 до 0,35 мм. Станочекъ *a* большею частью дѣлается изъ дерева. Пильная пластинка *b* натягивается ручкой *c*.

211. Рѣзакъ или столярный ножъ (Рис. 77) служитъ, какъ для разрѣзыванія фанерокъ, такъ и для прорѣзыванія желобковъ (шпун-

Рис. 77.



товъ). Рѣзущая металлическая часть *a* ножа бываетъ до 13 сантиметровъ длиною, а рукоять *b* до 40 сантиметровъ длиною. При употребленіи ножъ берется правою рукою, а конецъ длинной рукояти опирается на плечо.

Вопросы.

Какими инструментами дѣлается размѣтка? Какая разница въ назначеніи циркуля и кронциркуля? Какъ устроенъ и какъ употребляется ресмусъ? Для чего служатъ паугольникъ, ярунокъ и малка?—Какими орудіями

УЧЕБНИКЪ
УЧЕБНИКЪ
(ШКОЛЪ)

раздѣляютъ кусокъ дерева на части? Сравните лучковую пилу съ ножевкой, какъ по устройству, такъ и по назначенію? Какъ устроена фанерная пила? Назовите машинныя пилы, находящіяся почти въ каждой мастерской по дереву? Чѣмъ отличаются маленькія круглыя пилы, отъ очень большихъ круглыхъ пилъ? Когда и гдѣ изобрѣтена ленточная пила? Какъ она устроена? Гдѣ помѣщается распиливаемый кусокъ дерева? Для какихъ работъ употребляется лабзикъ? Какой видъ имѣетъ столярный ножъ, и въ какихъ случаяхъ онъ употребляется?

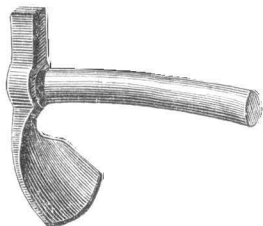
Г Л А В А П.

Обработка поверхности.

212. Орудія для обработки поверхности. Кромѣ пилы и топора, которыми производится обработка поверхности и о которыхъ было уже упомянуто въ предыдущихъ главахъ, имѣется еще много орудій, служащихъ для той же цѣли; таковы: тѣсла, стамески, скобели, рѣзцы, наструги, рашпили, подпилки, токарный станокъ, строгальная машина, фрезовая машина и др.

213. Тесло похоже на топоръ, отъ котораго отличается главнымъ образомъ тѣмъ, что рукоятъ тесла перпендикулярна къ его лезвию. Тесла употребляются кораблестроителями, плотниками, бочарами, каретниками и др. и служатъ для обработки кривыхъ поверхностей, напр. косяковъ телѣжныхъ колесъ, желобовъ, бочарныхъ досокъ и т. п. Тесло иногда дѣлается плоскимъ, а чаще всего вогнутымъ, какъ представлено на рис. 78; рѣзущая часть

Рис. 78.

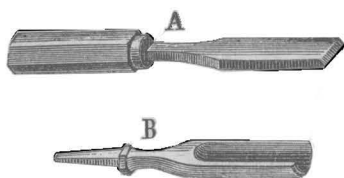


тесла всегда наваривается сталью. Къ обуху тесла иногда привариваютъ кусокъ стали и употребляютъ его какъ молотокъ.

214. Стамески (Рис. 79 А и В). Стамесками называютъ рѣзцы, которыми срѣзаютъ часть дерева съ его поверхности въ тѣхъ

случаяхъ, когда это неудобно сдѣлать пилой или настругомъ. Безъ стамески не можетъ обойтись ни плотникъ, ни столяръ, ни каретникъ, ни бочаръ, словомъ, никто изъ занимающихся обработкою дерева. Всякая стамеска состоитъ изъ желѣзной пластинки, рѣзущій конецъ которой наваривается сталью, закаливается и отпускается до синяго цвѣта. Противуположный лезвію конецъ желѣзки имѣетъ видъ гвоздя и вставляется въ ручку, ось которой совпадаетъ съ осью желѣзки. Наружная часть стамески отдѣляется отъ той части, которая скрывается въ ручкѣ кольцеобразнымъ выступомъ, служащимъ для того, чтобы не расколоть рукоятъ при насадкѣ на нее стамески; съ этой же цѣлью конецъ рукоятки, ближайшій къ кольцеобразному выступу, обтягивается металлическимъ кольцомъ. Стамески бываютъ плоскія *A* и полу-

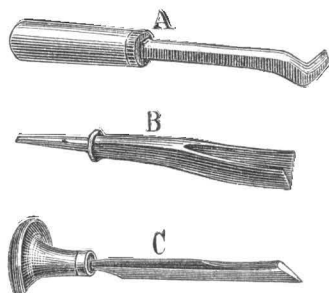
Рис. 79.



круглая *B* (т. е. такія, у которыхъ желѣзка имѣетъ видъ желобка); а поэтому и лезвіе ихъ бываетъ прямолинейное или криволинейное. Длина желѣзки бываетъ различна: большею частію отъ 12 до 23 сантим.; ширина стамески, которая зависитъ отъ длины рѣзущаго края, бываетъ еще болѣе разнообразна. Каждый рабочий долженъ имѣть сортиментъ стамесокъ различной величины и формы. Большею частью при обработкѣ стамеску надавливаютъ на дерево рукою или грудью; иногда же ее вбиваютъ въ дерево деревяннымъ молоткомъ (*кианкой*).

215. Рѣзцы (Рис. 80 *A*, *B* и *C*) значительно разнятся по виду отъ стамесокъ и употребляются ваятелями и гравёрами по дереву.

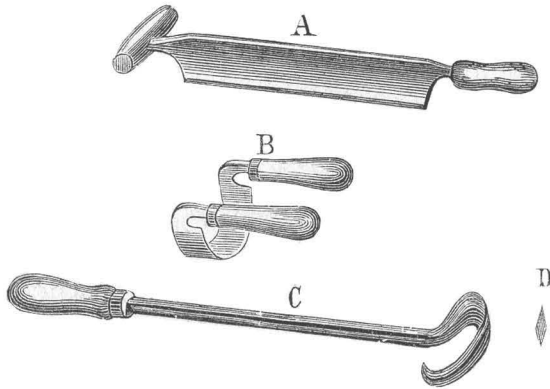
Рис. 80.



НБ
УДУНТ
(ШБТ)

216. Скобели (Рис. 81) употребляются телѣжниками, бочарами, башмачниками, кораблестроителями и др. Скобели бываютъ прямые *A* и кривые *B* и *C*; первые имѣютъ большую часть заточку только съ одной стороны, а вторые съ обѣихъ сторонъ. Первые два скобеля *A* и *B* при употребленіи берутъ обѣими руками за ручки и двигаютъ отъ себя и обратно; при этомъ скобленіе происходитъ только при движеніи скобеля къ себѣ. Послѣдній скобель *C*, называемый часто *крюкомъ*, служитъ башмачникамъ для выстраги-

Рис. 81.



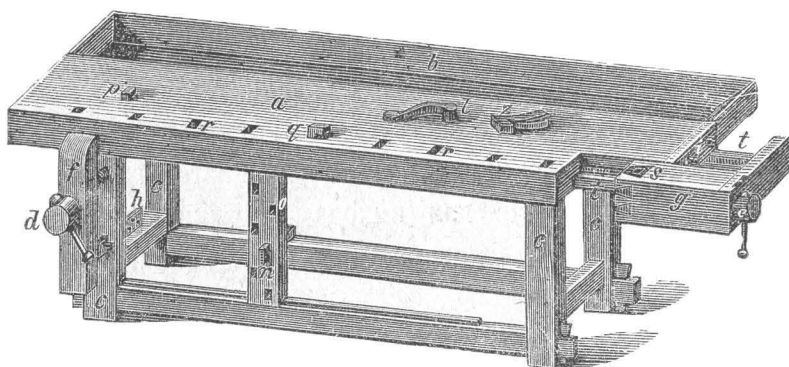
ванія внутренней поверхности башмака. Поперечное сѣченіе рѣзущей части этого скобеля имѣетъ видъ ромба *D*. При употребленіи конецъ длинной рукоятки скобеля опираютъ на плечо; а за ручку берутъ обѣими руками и, такимъ образомъ, скоблятъ.

217. Струганіе. Чтобы получить совершенно гладкую плоскую или кривую поверхность предмета, его обрабатываютъ посредствомъ *настругоа* (219) или строгальной машиной. При обработкѣ настругомъ широкихъ сторонъ длинныхъ досокъ, ихъ кладутъ одна на другую, затѣмъ двое рабочихъ садятся на нихъ верхомъ, лицомъ къ лицу и, взявшись за рукоятки наструга, двигаютъ послѣдній взадъ и впередъ. Когда нужно обстрогать длинныя узкія грани (*кромки*) доски, тогда доску ставятъ ребромъ въ поперечные прорѣзы бревенъ, лежащихъ параллельно другъ другу, и укрѣпляютъ клиньями. Для укрѣпленія при обстрагиваніи маленькихъ досокъ

служить верстакъ. Чаще всего предметъ при обстрагиваніи укрѣпляется неподвижно, а приводятъ въ движеніе настругъ. Иногда настругъ утверждается неподвижно, а обстрагиваемый предметъ приводится въ движеніе; такимъ образомъ обстрагиваніе производится бочарами.

218. Верстакъ (Рис. 82) состоитъ изъ толстой, буковой или дубовой доски *a* отъ 1,5 до 2,5 метровъ длиною и отъ 5 до 9 дм. шириною. Къ задней сторонѣ этой доски придѣланъ неглубокой ящикъ *b*, въ который во время работы складываютъ инструменты. Доска *a* поддерживается на высотѣ 8 дм. отъ полу ножками *c*. Чтобы доска не сдвигалась во время работы съ ножекъ, на нижней ея поверхности имѣются углубленія (*иньзда*), въ которыя вхо-

Рис. 82.



дятъ шипы, находящіеся на верхнихъ концахъ ножекъ *c*. Обстрагиваемый кусокъ дерева кладется на верстачную доску *a* и зажимается между двумя колышками (*гребенками*), изъ которыхъ одинъ *g* вставленъ въ одно изъ отверстій *r*, находящихся на краю верстачной доски, а другой—въ отверстіе *s* подвижной части *g*. Гребенки *g* дѣлаются съ пружинками, чтобы онѣ могли держаться въ отверстіяхъ на желаемой высотѣ. Подвижная часть *g* представляетъ ящикъ, внутри котораго находится винтъ *e*; концы этого винта вращаются, какъ въ подшипникахъ, въ отверстіяхъ, сдѣланныхъ въ короткихъ стѣнкахъ ящика. Винтъ *e* проходитъ черезъ гайку, находящуюся въ дощечкѣ *i*, привинченной къ верстачной доскѣ. Вращая винтъ *e*, сообщимъ всей коробкѣ *g* поступательное движеніе, причемъ конецъ ея съ отверстіемъ *s* будетъ приближаться

или удаляться от гребенки q , смотря потому, въ какую сторону происходит вращеніе винта e . Вся коробка при своемъ движеніи направляется стержнями t . Для того, чтобы широкая доска, зажатая между двумя гребенками, не дрожала и не сдвигалась во время обстрагиванія, ее прижимають сверху концемъ закривленной пластинки l , которая можетъ вращаться на оси, проходящей черезъ отверстіе верстачной доски. Иногда обстрагиваемая доска упирается только въ гребенку p . Чтобы обстрогать кромки, или узкія, длинныя стороны доски, конецъ ея зажимають между верстачной доской и подвижной пластинкой f , которая приводится въ движеніе посредствомъ винта d , вращающагося въ гайкѣ, нарѣзанной въ ножкѣ c . При своемъ движеніи пластинка f направляется стержнемъ h . Чтобы другой конецъ доски не упалъ внизъ вслѣдствіе собственнаго вѣса и отъ давленія наструга, доску поддерживають колышкомъ n , который, смотря по размѣрамъ доски, можетъ быть вставленъ въ оно изъ отверстій доски o ; и кромѣ того колышекъ n вмѣстѣ съ доскою o , движущеюся въ пазахъ, можетъ быть установленъ ближе или дальше отъ дощечки f .

219. Наструги. Каждый настругъ состоитъ изъ двухъ главныхъ частей: желѣзной пластинки (*рѣзца*) и деревяннаго бруска (*колодки*), въ которомъ есть отверстіе для выхода стружки и укрѣпленія въ немъ рѣзца при помощи деревяннаго клина. Соприкасающаяся съ обстрагиваемою поверхностью часть колодки бываетъ весьма различнаго вида: плоская, выпуклая, вогнутая или волнистая. Рѣжущая часть желѣзной пластинки наваривается сталью, закаливается и отпускается до синяго цвѣта. Лезвіе рѣзца бываетъ весьма разнообразнаго вида, который въ большинствѣ случаевъ соотвѣтствуетъ формѣ нижней поверхности колодки. Заточка рѣзца большею частію дѣлается подъ угломъ въ 30° . Чаще всего рѣзецъ, вставленный въ колодку, составляетъ съ нижнею поверхностью колодки уголъ 45° и весьма рѣдко — уголъ въ 90° ; замѣтимъ, что чѣмъ дерево тверже, тѣмъ уголъ этотъ больше.

Для того, чтобы рѣзецъ не врѣзывался глубоко въ дерево и чтобы не происходило при строганіи откалыванія, на верхнюю грань рѣзца a (Рис. 83 *A*) накладывается пластинка b , закривленная слегка съ одного конца. Ребро закривленнаго конца пластинки b устанавливается параллельно лезвію рѣзца a . Расстояніе между ребромъ и лезвіемъ можетъ быть измѣняемо по желанію.

ослабивъ винтъ *c*, который проходитъ черезъ отверстіе пластинки *b* и узкій прорѣзъ пластинки *a*, передвигаютъ пластинку *a* до тѣхъ поръ, пока не получится желаемое разстояніе между ребромъ пластинки *b* и лезвіемъ, и затѣмъ сжимаютъ обѣ пластинки *a* и *b* винтомъ *c*. При такомъ приспособленіи стружка тотчасъ послѣ своего образованія загибается почти вертикально и отламывается. Чтобы вынуть изъ наструга рѣзецъ, въ большинствѣ случаевъ ударяютъ молоткомъ по верхней поверхности колодки и рѣзецъ выходитъ вслѣдствіе инерціи.

Наструги, у которыхъ къ рѣзущей пластинкѣ *a* (Рис. 83 *A*) привинчивается еще пластинка *b*, называются *настругами съ двойной желѣзкой* въ отличіе отъ наструговъ, которыхъ рѣзецъ *a* не имѣетъ накладной пластинки *b*, и которые называются *настругами съ одной желѣзкой*.

220. Шершебель (Рис. 83 *B*) есть настругъ съ одной желѣзкой *d*, которая имѣетъ лезвіе въ видѣ полукруга. Желѣзка шершебеля изображена отдѣльно (Рис. 83 *d*). Нижняя поверхность его колодки плоская. Шершебель употребляется для обстрагиванія на черно послѣ обработки пилой и топоромъ.

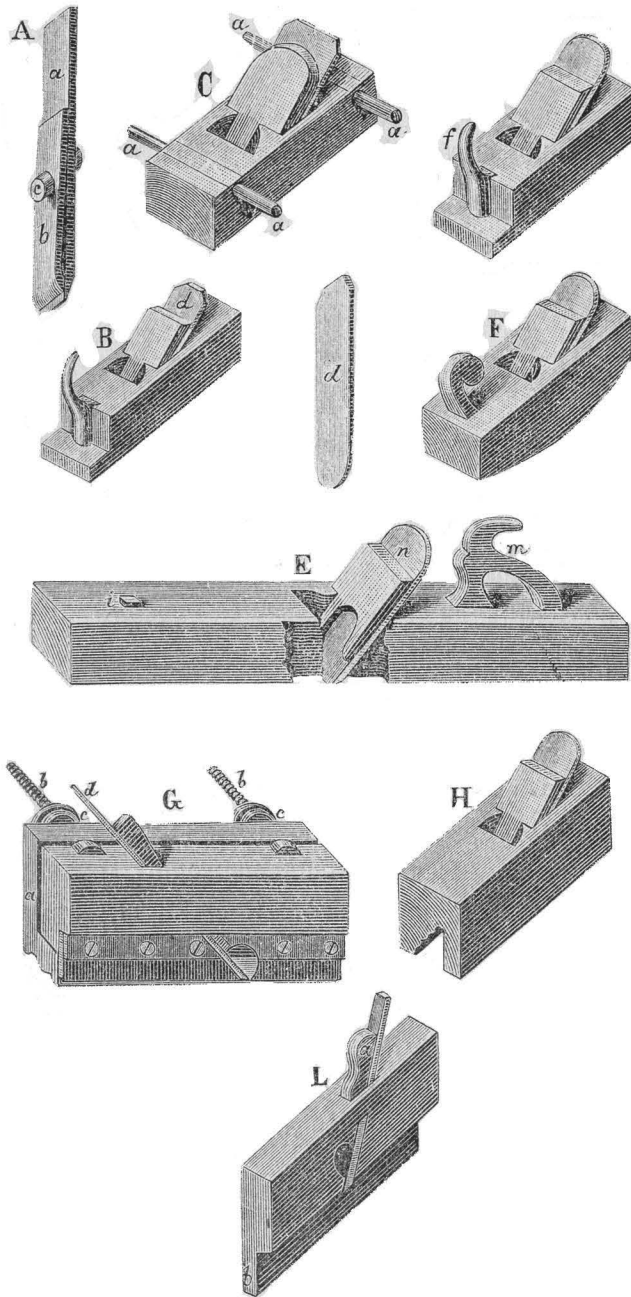
221. Медвѣдка и рубанокъ (Рис. 83 *C* и *D*) суть наструги съ одной желѣзкой, которой лезвіе представляетъ прямую линію. Нижнія грани колодокъ плоскія. Оба они употребляются для обстрагиванія поверхности, обработанной уже пилой или шершебелемъ и отличаются одинъ отъ другаго тѣмъ, что медвѣдка больше рубанка и во время строганія приводится въ движеніе двумя рабочими, а потому снабжается двумя ручками *a* (Рис. 83 *C*); а рубанокъ приводится въ движеніе однимъ рабочимъ и поэтому имѣетъ одну только ручку *f* (Рис. 83 *D*).

222. Шлифтикъ по устройству колодки похожъ на рубанокъ, отъ котораго отличается тѣмъ, что имѣетъ желѣзку двойную. Шлифтикъ употребляется, послѣ шершебеля и рубанка, для выстрагиванія небольшихъ плоскостей.

223. Фуганокъ (Рис. 83 *E*) отличается отъ шлифтिका только тѣмъ, что длиннѣе его и имѣетъ рукоять *m* сзади желѣзки *n*, а передъ желѣзкой бугорокъ *i*, который во время строганія даетъ прочное положеніе кисти лѣвой руки. Длина колодки фуганка бываетъ отъ 70 до 90 см. Фуганокъ употребляется для выстрагиванія большихъ плоскостей. Иногда фуганокъ дѣлается съ одиночной же-

лѣзкой. Обработка фуганкомъ называется *фугованіемъ*. Когда же посредствомъ фуганка выстрагиваютъ двѣ плоскости, которыми два

Рис. 83.



куска дерева должны плотно примыкать другъ къ другу, тогда обработка фуганкомъ называется *сфуговываніемъ*.

ШЕ
УДУИТ
(ШБТ)

224. Горбачь (Рис. 83 *F*), получившій свое названіе отъ вида нижней поверхности колодки, употребляется для выстрагиванія вогнутыхъ поверхностей.

225. Шпунтубель имѣеть узкую желѣзку съ прямолинейнымъ лезвіемъ и служить для выстрагиванія въ узкихъ сторонахъ досокъ желобковъ (*шпунтовъ*) съ прямоугольнымъ поперечнымъ сѣченіемъ. Въ такой желобокъ вставляется шипъ (*перо*), выстроганный въ узкой сторонѣ другой доски, и такимъ образомъ двѣ доски соединяются вмѣстѣ или, какъ говорятъ столяры, сфуговываются. Нижняя сторона колодки шпунтубеля имѣеть по срединѣ ребро (*гребень*) съ поперечнымъ сѣченіемъ въ видѣ прямоугольника; сквозь щель въ нижней грани этого гребня выходитъ лезвіе желѣзки, которой ширина равна ширинѣ гребня. Чтобы выстрогать перо такого же поперечнаго сѣченія, какъ шпунтъ, къ каждому шпунтубелю имѣется особый настругъ, у котораго желѣзка имѣеть по срединѣ вырѣзь такихъ же размѣровъ, какіе должны быть у поперечнаго сѣченія пера, а нижняя сторона колодки имѣеть по срединѣ желобокъ съ поперечнымъ сѣченіемъ равнымъ поперечному сѣченію гребня. На рис. 83 *G* представленъ шпунтубель, который нѣмцы называютъ *Federflug*. Этотъ настругъ служить для выбора шпунтовъ, въ которые должны быть вложены металлическія или деревянныя полосы (*жилки*), служащія для украшенія предмета. Такъ какъ жилка должна быть врѣзана параллельно краю доски, то при выстрагиваніи движеніе этого шпунтубеля направляется дощечкою *a* (*прикладомъ*), которая можетъ быть установлена при помощи винтовъ *b* и гаекъ *c* ближе или дальше отъ рѣзца *d*.

226. Цынубель. Форма колодки цынубеля такая же, какъ у рубанка. Верхняя широкая сторона желѣзки покрыта продольными желобками, вслѣдствіе чего послѣ стачиванія конца желѣзки образуется зубчатое лезвіе. Желѣзка вставляется въ колодку почти подъ прямымъ угломъ къ нижней грани колодки. Цынубель употребляется тогда, когда требуется сдѣлать поверхность предмета шероховатою, какъ, напримѣръ, при оклеиваніи какой нибудь вещи фанерками.

227. Зынзубель (четвертникъ) служитъ для выстрагиванія (*выбранія*) *четвертей*, т. е. прямыхъ, входящихъ, двугранныхъ угловъ. Прямолинейное лезвіе желѣзки зынзубеля во всю ширину колодки. Кверху желѣзка суживается; узкій конецъ ея выходитъ черезъ отверстіе верхней стороны колодки и прижимается къ ко-

лодокъ клиномъ. Желѣзка вставляется снизу, а деревянный клинъ, служащій для укрѣпленія ея въ колодкѣ,—сверху.

228. Штабъ служитъ для выстрагиванія выпуклой цилиндрической поверхности (*вала*). Нижняя часть колодки имѣетъ видъ вогнутой цилиндрической поверхности. Желѣзка имѣетъ лезвіе въ видѣ согнутаго полукруга.

229. Галтель служитъ для выстрагиванія вогнутой цилиндрической поверхности. Нижняя сторона колодки имѣетъ видъ выпуклой цилиндрической поверхности.

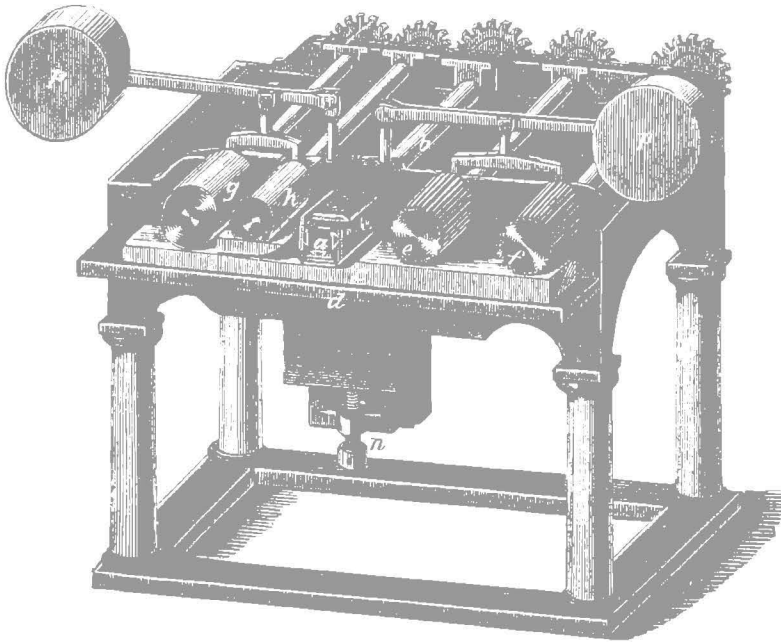
230. Калевки (Рис. 83 *H*). Такъ называются наструги, которые служатъ для выстрагиванія карнизовъ. Нижняя сторона колодокъ ихъ имѣетъ видъ карниза, обратнаго карнизу, который является послѣ выстрагиванія калевкою. Лезвіе желѣзки имѣетъ волнистый видъ, соотвѣтствующій виду карниза. Строганіе калевками называется *калеваніемъ* или *отборкою*.

231. Фальцгубель (Рис. 83 *L*) служитъ для выстрагиванія фальцевъ, т. е. граней, которыя составляютъ съ смежными имъ гранями тупые углы. Прямолинейное лезвіе желѣзки не перпендикулярно къ ея параллельнымъ ребрамъ. Одна изъ узкихъ граней желѣзки совпадаетъ съ боковою стороною колодки или, какъ говорятъ столяры, *заподлицо* съ бокомъ колодки. Желѣзка вставляется снизу и укрѣпляется клиномъ *a*, который вставляется сверху. Колодка фальцгубеля снабжена прикладомъ *b*, направляющимъ движеніе этого наструга.

232. Строгальныя машины. Въ настоящее время строгальныя машины въ весьма большомъ употребленіи, потому что строганіе ими производится не только быстро, но и гораздо совершеннѣе, чѣмъ настругами. Строгальныя машины можно подраздѣлить на три группы: къ первой относятся строгальныя машины, у которыхъ рѣзецъ движется прямолинейно поступательно, какъ рѣзецъ обыкновеннаго наструга, а обстрагиваемое дерево укрѣпляется неподвижно; ко второй группѣ относятся машины, у которыхъ рѣзецъ неподвиженъ, а обстрагиваемое дерево движется прямолинейно поступательно; къ третьей группѣ принадлежатъ строгальныя машины съ вращающимся рѣзцомъ. Разсмотримъ подробнѣе только строгальныя машины послѣдней группы, такъ какъ онѣ имѣютъ теперь самое обширное примѣненіе. Эти машины бываютъ трехъ родовъ: тангенціальныя, фрезовыя и поперечныя.

223. Тангенціальная строгальная машина, представленная на рис. 84, получила свое название от того, что обстрагиваемая поверхность дерева касательна къ поверхности вращения, производимой лезвиемъ рѣзца при его движеніи. Обстрагиваемый кусокъ дерева *c* кладется на столъ *d*, который можетъ быть поднять или опущенъ посредствомъ винта *n*. Сверху обстрагиваемый кусокъ дерева прижимается цилиндромъ *g* и дощечкой, находящейся подъ

Рис 84.



цилиндромъ *h*, и приводится въ прямолинейное поступательное движеніе посредствомъ двухъ вращающихся желобчатыхъ цилиндровъ *e* и *f*. Къ концу *a* быстро вращающейся оси *b* привинчены четыре рѣзца. Грузы *p* служатъ для того, чтобы прижимать цилиндры къ обстрагиваемому дереву. Иногда доска сразу обстрагивается со всѣхъ четырехъ сторонъ, въ этомъ случаѣ машина имѣетъ четыре оси, на концахъ которыхъ привинчены рѣзцы: двѣ изъ этихъ осей горизонтальныя, а двѣ—вертикальныя.

234. Поперечная строгальная машина. Рѣзецъ прикрѣпляется къ нижней сторонѣ горизонтальнаго круга, быстро вращающагося на вертикальной оси. Обстрагиваемое дерево движется подъ кругомъ прямолинейно поступательно при помощи зубчатой линейки и

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

шестерни, какъ это видѣли въ лѣсопилкѣ (200). Рѣзецъ снимаетъ стружки по дугѣ круга и притомъ поперекъ волоконъ; поэтому машина эта и получила названіе поперечной строгальной машины.

235. Фрезовая машина. Фрезомъ называется рѣзецъ, имѣющій видъ тѣла вращенія и лезвіе, параллельное производящей этого тѣла вращенія. Фрезъ приводится въ быстрое вращательное движеніе (дѣлаетъ отъ 1000 до 3000 оборотовъ въ минуту), а обстрагиваемому дереву сообщаютъ движеніе, сообразное съ видомъ приготовляемой вещи. Фрезовыя машины въ настоящее время имѣютъ весьма обширное примѣненіе: съ помощію ихъ выстрагиваютъ карнизы, шипы, ружейные приклады и т. п.

236. Точеніе. Дерево можно обтачивать на томъ же токарномъ станкѣ, который служитъ для обтачиванія металла (85). Обыкновенно же токарныя станки для обработки дерева дѣлаются гораздо проще и менѣе точно, чѣмъ станки для обточки металла; потому что деревянная вещь, какъ бы точно ни была выточена, большею частию подъ вліяніемъ атмосферы измѣняетъ свой видъ.

Для обтачиванія дерева употребляется рѣзецъ, имѣющій видъ плоской или полукруглой стамески (214). Полукруглый рѣзецъ для обтачиванія дерева дѣлается гораздо массивнѣе полукруглой стамески и имѣетъ дугообразное лезвіе, среднею своею частью сильно выдающееся впередъ. Плоскій рѣзецъ отличается отъ плоской стамески тѣмъ, что его лезвіе не перпендикулярно къ ребрамъ, а составляетъ съ ними приблизительно углы въ 75° и 105° . Кромѣ этихъ рѣзцовъ, для обточки внутреннихъ поверхностей, расширяющихся въ глубинѣ, употребляются рѣзцы, у которыхъ лезвіе находится на выдающейся сбоку части конца. Рѣзцы для обтачиванія дерева называются *токарными стамесками*.

Самый простой изъ токарныхъ станковъ для обработки дерева устраивается безъ маховаго колеса и безъ шпинделя. Обтачиваемый кусокъ дерева ставится на острія (центры). На обдѣланный въ видѣ цилиндра конецъ этого куска навивается ремень. Этотъ ремень концемъ прикрѣпляется къ свободному концу упругаго, гибкаго стержня, укрѣпленнаго надъ обтачиваемою вещью; другой же конецъ ремня прикрѣпляется къ педали. Надавливая ногой на педаль, заставляютъ вращаться обтачиваемый брусъ и вмѣстѣ съ тѣмъ сгибается упругій стержень, къ которому привязанъ конецъ ремня. По прекращеніи давленія на педаль, упругій стержень,

возвращаясь къ первоначальному своему положенію, заставляетъ вращаться обтачиваемый брусь въ противоположную сторону. Обточка производится только при вращеніи дерева въ одну сторону.

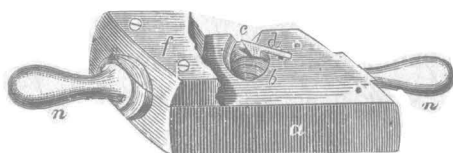
Чаще всего при обработкѣ дерева на токарномъ станкѣ, описанномъ нами прежде (85), укрѣпленіе обтачиваемаго куска дерева производится однимъ изъ слѣдующихъ способовъ: если кусокъ дерева очень длиненъ и при обточкѣ будетъ дрожать, то одинъ его конецъ опирается на центръ подвижной бабки, а другой насаживается на патронъ. Одинъ конецъ этого патрона имѣетъ видъ трехзубца и вбивается въ обтачиваемый кусокъ дерева; а на другомъ концѣ патрона нарѣзанъ винтъ, которымъ онъ привинчивается къ шпинделю. Шпиндель токарнаго станка по дереву имѣетъ на томъ концѣ, къ которому привинчивается патронъ, углубленіе съ винтовою нарѣзкою (гайку). Если же обтачиваемый кусокъ дерева коротокъ, тогда его приклеиваютъ къ патрону обыкновеннымъ столярнымъ клеемъ. Патронъ въ этомъ случаѣ дѣлается въ видѣ цилиндра, изъ куска дерева; на одномъ изъ его основаній находится винтъ, которымъ патронъ привинчивается къ шпинделю; а къ другому основанію, перпендикулярному къ оси вращенія, приклеивается обтачиваемый кусокъ дерева.

237. Нарѣзка винтовъ и гаекъ. Нарѣзка винтовъ производится посредствомъ винтели (Рис. 85), или же гребнемъ (86) на токарномъ станкѣ. *Винтельня* состоитъ изъ деревяннаго бруска (колодки) *a*, въ которомъ имѣется отверстіе *b* съ винтовою нарѣзкою (гайка). Гайка эта соотвѣтствуетъ размѣрамъ винта, который можетъ быть нарѣзанъ винтельнею. Надъ отверстіемъ укрѣпляется стальной рѣзецъ *d*, имѣющій видъ двуграннаго угла. Этотъ рѣзецъ прикрывается дощечкою *f* съ отверстіемъ, находящимся противъ отверстія *b* въ колодкѣ *a*. Дощечка *f* привинчивается къ колодкѣ *a* четырьмя винтами. Черезъ отверстіе *c* при нарѣзкѣ винта выходитъ стружка.

Для того, чтобы нарѣзать винтъ, сначала вытачивается цилиндрической стержень; діаметръ поперечнаго сѣченія его дѣлается равнымъ діаметру отверстія въ дощечкѣ *f*. Этотъ цилиндрической стержень устанавливается вертикально, причемъ нижній его конецъ зажимается въ верстакъ, а на верхній конецъ надѣвается винтельня отверстіемъ, находящимся въ дощечкѣ *f*, и, съ легкимъ нажатіемъ, посредствомъ ручекъ *n* вращается по направленію дви-

женія часовой стрѣлки. Какъ скоро на концѣ цилиндрическаго стержня появятся винтовья нарѣзки, которыя войдутъ въ гайку колодки *a*, тогда вращеніе винтели продолжается безъ всякаго нажатія внизъ.

Рис. 85.

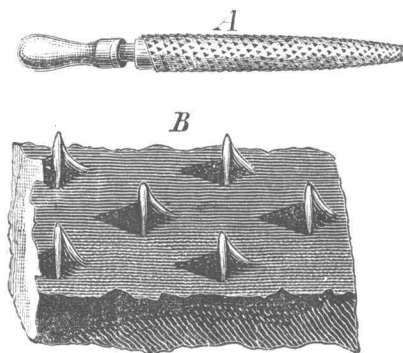


Чтобы нарѣзать гайку, при каждой винтели имѣется мечикъ, весьма похожій на мечикъ для нарѣзки металлическихъ гаекъ.

Гребни для нарѣзки деревянныхъ винтовъ и гаекъ на токарномъ станкѣ совершенно похожи на гребни (Рис. 48 *A*, Рис. 36 *E*), служащіе для нарѣзки металлическихъ винтовъ и гаекъ.

238. Обработка рашпилемъ. Общій видъ рашпиля (Рис. 86 *A*) и употребленіе его весьма сходны съ видомъ и употребленіемъ

Рис. 86.



подпилка, которымъ обрабатывается металлъ. Насѣчка же рашпиля (Рис. 86 *B*) не имѣетъ сходства съ насѣчкою подпилка. Поверхность рашпиля покрыта отдѣльно стоящими зубьями, которые на рис. 86 *B* представлены въ увеличенномъ видѣ.

Поверхность обдѣлываютъ рашпилемъ тогда, когда неудобно ее обдѣлать рубанкомъ, напримѣръ: поверхность локотниковъ у креселъ, ружейныхъ прикладовъ и т. п.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

239. Протягиваніе. Узкіе карнизы и предметы, подобныя имъ, весьма трудно готовить при помощи калевокъ (230), а потому ихъ обыкновенно готовятъ, протягивая узкіе деревянные стержни черезъ отверстія, сдѣланныя въ желѣзной или стальной доскѣ. Отверстія, черезъ которыя протягиваютъ деревянные стержни, дѣлаются по срединѣ доски; иногда же на верхнемъ краѣ доски дѣлаются углубленія, соответствующія формѣ карниза, а сверху на этотъ край накладываютъ желѣзную пластинку, которая прикрѣпляется винтами къ доскѣ. Отверстія или углубленія имѣютъ коническую форму. Стержень вставляется въ отверстіе съ узкаго конца и тянется черезъ широкій. Протягиваемый стержень долженъ быть немного толще отверстія. Доска во время протягиванія устанавливается вертикально и при томъ такъ, чтобы край съ углубленіями былъ наверху; въ эти углубленія кладутъ концы деревянныхъ стержней и накладываютъ на нихъ пластинку, которую прижимаютъ къ нимъ винтами; протянувъ разъ стержни, снова подтягиваютъ винты и снова протягиваютъ и т. д. до тѣхъ поръ, пока форма карниза не выйдетъ вполне отчетливо. Протягиваніе производится на волочильномъ станкѣ, описанномъ выше (81). Такимъ образомъ готовятъ дерево для карандашей, ручки для перьевъ, испанскій тростникъ для плетенокъ у стульевъ и т. п. Если во время протягиванія пластинка, накрывающая углубленія въ доскѣ, можетъ періодически колебаться внизъ и вверхъ, то поверхность деревяннаго протягиваемаго стержня покрывается волнообразными украшеніями (рококо); если же при протягиваніи сообщать стержню вращательное движеніе, то его поверхность покроется винтовою нарѣзкою.

Замѣтимъ, что при протягиваніи дерева не происходитъ увеличенія длины деревяннаго стержня на счетъ толщины его, какъ это замѣчается при протягиваніи металлическихъ стержней; а происходитъ простое соскабливаніе верхняго слоя деревяннаго стержня рѣжущимъ краемъ волочильнаго отверстія.

240. Прессованіе. Прессованіемъ обрабатываютъ только поверхности мягкихъ сортовъ дерева. Если требуется получить рельефный рисунокъ на поверхности тонкой деревянной пластинки, то берутъ металлическое кольцо или рамку и помещаютъ въ нее толстую металлическую пластинку съ рисункомъ обратнымъ тому, который долженъ быть на поверхности деревянной пластинки. На эту ме-

таллическую пластинку кладутъ обрабатываемую деревянную дощечку и накрываютъ ее металлической толстой пластинкой, на которую производятъ сильное давленіе. Для того, чтобы отпечатокъ получился вполне отчетливый, передъ сдавливаніемъ сильно нагрѣваютъ части формы до температуры, при которой еще не происходитъ разложеніе дерева. Замѣтимъ, что этимъ способомъ получаютъ рельефные рисунки, имѣющіе незначительныя выпуклости.

Если же хотятъ отдѣлать поверхности большихъ предметовъ и получить при этомъ рельефы значительной высоты, тогда обрабатываемую поверхность смачиваютъ водою и давятъ на нее накаленной формой или штампомъ. Штампъ накаленъ до того, что онъ выжигаетъ часть дерева. Рельефъ получается не сразу, а послѣ нѣсколькихъ надавливаній раскаленнымъ штампомъ. Образующійся при каждомъ надавливаніи уголь вычищается щеточкой. Такимъ образомъ отдѣлываются большія поверхности, но по маленькимъ частямъ; поэтому штампъ, очевидно, долженъ заключать въ себѣ только незначительную часть общаго вида поверхности, которая должна быть результатомъ обработки.

Вопросы.

Какія орудія служатъ для обработки поверхности? Чѣмъ тесло отличается отъ топора, и какіе мастера имъ пользуются? Изъ какого матеріала дѣлаются тесла?—Какое значеніе имѣетъ стамеска при обработкѣ дерева? Какой видъ имѣетъ стамеска? Какія бывають стамески? Отличаются ли отъ стамесокъ рѣзцы ваятелей и граверовъ по дереву? Какіе бывають скобели? Какъ затачиваются скобели? Какая обработка дерева называется строганіемъ? Какъ укрѣпляется обстрагиваемый предметъ? Всегда ли обстрагиваемый предметъ неподвиженъ?—Какія главные части верстака? Какой видъ имѣють гребенки? Какъ устроена подвижная часть верстака, служащая для укрѣпленія досокъ при обстрагиваніи ихъ широкихъ граней? Какъ укрѣпляютъ на верстакѣ доску, когда хотятъ обстругать кромки доски?—Назовите главные части наструга? Какой видъ имѣетъ поверхность колодки, соприкасающаяся съ обстрагиваемою поверхностью? Какого вида бываетъ лезвіе рѣзца? Подъ какимъ угломъ, большею частью, затачивается рѣзецъ наструга? Какое положеніе имѣетъ рѣзецъ наструга относительно нижней грани колодки? Какъ желѣзка укрѣпляется въ колодкѣ? Какъ желѣзка вынимается изъ колодки? Какъ устроена двойная желѣзка? За чѣмъ дѣлаются паструги съ двойной желѣзкой? Когда употребляется шершебель? Какого вида лезвіе желѣзки шершебеля? Какого вида нижняя поверхность колодки шершебеля? Какими настругами обрабатывается поверхность послѣ шершебеля или пилы? Чѣмъ отличается медвѣдка отъ рубанка? Шершебель, медвѣдка и рубанокъ имѣ-

ють одиночную или двойную желѣзку? Какими настругами обрабатываютъ поверхность послѣ шершебеля или рубанка? Чѣмъ отличается шлифтикъ отъ рубанка? Чѣмъ отличается фуганокъ отъ шлифтика? Въ какихъ случаяхъ употребляется фуганокъ? Какая обработка называется сфуговываніемъ? Какъ называются наструги, служащія для выстрагиванія вогнутыхъ поверхностей? Чѣмъ отличается горбачъ отъ галтекъ? Какъ называется настругъ для изготовленія выпуклой цилиндрической поверхности? Какъ называются наструги, которыми выстрагиваются желобки для жилокъ? Какой видъ имѣютъ колодки и желѣзки шпунтубелей, служащихъ для соединенія досокъ? Для чего служитъ цынубель? Какой видъ имѣетъ желѣзка цынубеля? Какой видъ колодки цынубеля? Какой уголь составляетъ желѣзка цынубеля съ нижнею сторопою его колодки? Какъ называется настругъ для выбиранія четвертей? Какой видъ имѣетъ желѣзка зынзубеля и какъ она вставляется и укрѣпляется въ колодку? Какого рода строганіе называется отборкой? Какой видъ имѣютъ колодки и желѣзки калевокъ? Для чего служитъ фальцгубель, и какой видъ имѣютъ его колодка и желѣзка? — На какія три группы можно подраздѣлить строгальныя машины? Какія главныя части тангенціальной машины? Гдѣ помѣщается обстрагиваемый кусокъ дерева, и какъ онъ приводится въ движеніе? Какъ укрѣплены рѣзцы, и какое они имѣютъ движеніе? Отъ чего поперечная строгальная машина получила свое названіе? Къ чему прикрѣпляется рѣзецъ поперечной строгальной машины? Какъ приводится въ движеніе обстрагиваемое дерево? Какого вида рѣзецъ фрезовой машины? Съ какой быстротой онъ вращается? Какія работы выполняются фрезовой машиной? — Почему токарныя станки для обработки дерева дѣлаются гораздо проще и менѣе точно, чѣмъ токарныя станки для обработки металла? Какого вида рѣзны служатъ для обточки дерева? Какъ устраивается простѣйшій токарный станокъ? Какъ укрѣпляютъ на токарномъ станкѣ обтачиваемый кусокъ дерева, если онъ очень длиненъ? Какъ укрѣпляются при обточкѣ короткіе куски дерева? — Какія орудія служатъ для парѣзки винтовъ и гаекъ? Какой видъ имѣютъ гребни? Какія главныя части винтельни? Какой видъ рѣза винтельни? Какъ укрѣпляется рѣзецъ? Какъ готовится кусокъ дерева, чтобы парѣзать на немъ винтъ посредствомъ винтельни? — Чѣмъ рашпиль отличается отъ подпилка? Когда поверхность дерева обрабатывается рашпилемъ? — Какіе предметы дѣлаются посредствомъ протягиванія черезъ отверстія въ доскѣ? Въ какомъ мѣстѣ дѣлаются отверстія въ доскѣ, служащей для протягиванія? Какой формы дѣлаются отверстія? Какъ устроены станокъ, на которомъ производится протягиваніе? Чѣмъ протягиваніе дерева отличается отъ волоченія проволоки? — Поверхности какихъ сортовъ дерева обрабатываются прессованіемъ? Какъ обрабатывается прессованіемъ поверхность тонкихъ предметовъ? Въ нагрѣтыхъ или холодныхъ формахъ производится прессованіе? какъ производится обработка прессованіемъ, когда желаютъ получить на поверхности дерева высшіе рельефы? Чѣмъ это прессованіе отличается отъ прессованія низкихъ рельефовъ? Сразу ли получается рельефъ?

Г Л А В А III.

Выдалбливаніе и пробуриваніе.

241. Выдалбливаніе. Для того, чтобы сдѣлать призматическое отверстіе употребляют стамески (214) или же *долото* (Рис. 87), которое отличается отъ плоской стамески только тѣмъ, что оно гораздо массивнѣе ея. Размѣры поперечнаго сѣченія долота увеличиваются отъ рѣзущаго конца къ рукоятки. Такъ какъ долото вбивается въ дерево деревяннымъ молоткомъ (*кіанкой*), то верхній конецъ его рукоятки всегда обтягивается металлическимъ кольцомъ для того, чтобы онъ не разбивался отъ ударовъ кіанки. Долото употребляется въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется сдѣлать глубокое отверстіе, которое стамеской, имѣющей сравнительно съ долотомъ меньшую прочность, пришлось бы дѣлать весьма долго.

Рис. 87.

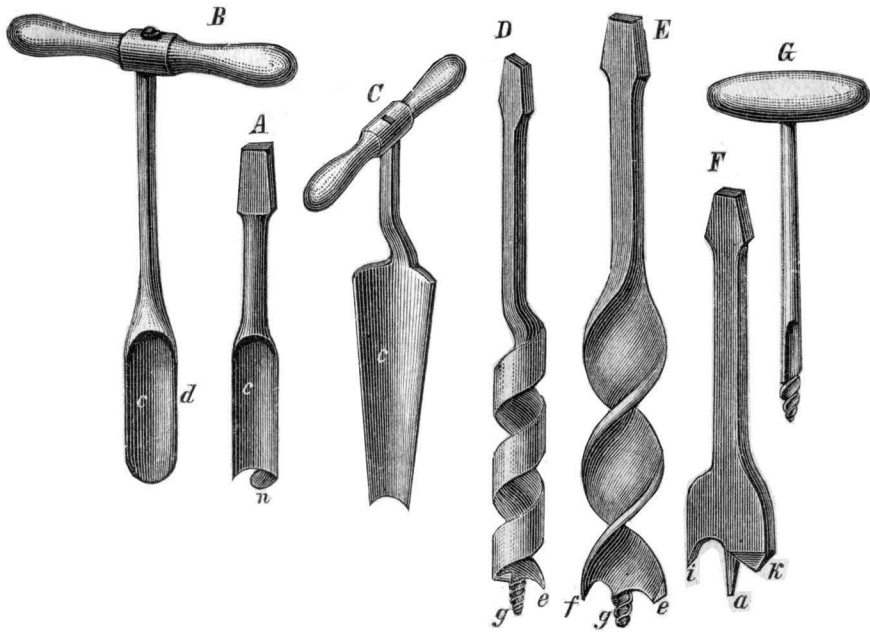


242. Буравы. Круглыя небольшія отверстія дѣлаются сверлами особаго вида, которыя называются *буравами* (рис. 88). Буравы отличаются отъ сверлъ, служащихъ для обработки металла, тѣмъ, что они рѣжутъ, а не скоблятъ обрабатываемый матерьялъ. Сверлами, служащими для металловъ, можно обрабатывать сорта дерева, которые по плотности и твердости похожи на металлы; мягкіе же сорта дерева и легко раздѣляющіеся вдоль волоконъ не обрабатываются сверлами, потому что сверла ихъ мнутъ и разрываютъ волокна не въ томъ мѣстѣ, гдѣ острые ребра сверла прикасаются къ дереву. Буравы дѣлаются изъ стали, закаливаются и отпускаются до синяго цвѣта. Одинъ конецъ бурава имѣетъ видъ усѣченной четырехгранной пирамидки и служитъ для прикрѣпленія къ нему рукоятки, или же для вставки его въ коловоротъ (98); иногда этотъ конецъ имѣетъ вмѣсто четырехгранной пирамидки кольцо, въ которое продѣвается палочка, служащая рукояткою. Около рѣзущаго конца буравъ имѣетъ видъ желоба или винта. Какъ желобокъ такъ

и промежутки между винтовыми нарезками служат для выхода образующихся при пробурывании стружек.

243. Ложечные буравы. На рис. 88 представлены три ложечные бурава *A*, *B* и *C*. Часть *d* ложечного бурава, ближайшая къ рѣзущему концу, имѣетъ видъ желоба *c*. Первый изъ нихъ *B* во

Рис. 88.



время пробурывания рѣжетъ какъ острымъ концомъ, такъ и боковыми ребрами. Такого же рода буравы употребляются для пробурывания на токарномъ станкѣ узкихъ каналовъ, напр., въ чубукахъ и т. п.

Второй видъ *A* ложечныхъ буравовъ отличается отъ перваго тѣмъ, что на рѣзущемъ концѣ бурава находится наклонный *зубецъ* *n*, которымъ во время пробурывания срѣзываются кольцеобразныя стружки.

Буравы вида *A* и *B*, приводимые въ движеніе коловоротомъ, называются *ложечными пѣрками*.

Буравъ *C* служитъ для расширения узкихъ каналовъ. Во время пробурывания онъ рѣжетъ только боковыми ребрами. Этими буравамъ обрабатываютъ ступицы колесъ, помпы и т. п.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

244. Спиральные буравы или напарья. (Рис. 88 *D* и *E*). Часть спирального бурава, ближайшая къ рѣзущему концу, имѣеть винтообразную поверхность. Буравъ *D* имѣеть на концѣ винтикъ *g*, посредствомъ котораго онъ проникаеть въ дерево, и кромѣ того рѣзущій зубецъ *e*. Этотъ буравъ дѣлается изъ желѣзнаго стержня, на который въ раскаленномъ состояніи навивается и приваривается къ нему трехгранный стальной призматическій стержень.

Буравъ *E* на рѣзущемъ концѣ, кромѣ винтика *g* и рѣзущаго зубца *e*, имѣеть еще остріе *f* (*дорожникъ*), которое во время пробуриванія прорѣзаетъ узкую кругообразную щель и, такимъ образомъ, отдѣляетъ часть дерева, которая должна быть отрѣзана зубцомъ *e*, отъ остальной массы. Этотъ буравъ дѣлается изъ стальной пластинки, которая скручивается въ раскаленномъ состояніи.

Буравчикъ *G* представляетъ по своему внѣшнему виду соединеніе ложечнаго и спирального бурава и служить для пробуриванія маленькихъ отверстій.

245. Центровыя пѣрки (рис. 88 *F*). Такъ называется родъ сверль для дерева, приводимыхъ въ движеніе коловоротомъ. Рѣзущій конецъ центральной перки имѣеть на продолженіи оси вращенія остріе *a* (*центръ*), и кромѣ того — остріе *i* (*дорожникъ*), прорѣзывающее узкую круговую щель, и рѣзущій зубецъ *k*. Ось вращенія коловорота проходитъ чрезъ центръ перки. Дорожникъ *i* отстоитъ далѣе отъ оси вращенія, чѣмъ зубецъ *k*; это сдѣлано для того, чтобы вырѣзывалась только часть дерева, отдѣленная щелью дорожника.

Вопросы.

Какими орудіями дѣлаются призматическія отверстія? Чѣмъ долото отличается отъ стамески? Когда долото употребляется? Чѣмъ буравы отличаются отъ сверль для металла? Какіе сорта дерева можно обрабатывать сверлами для металла? Отчего сверлами для металла нельзя обрабатывать мягкіе сорта дерева? Какимъ образомъ буравы приводятся въ движеніе? Какъ соединяется рукоять съ самымъ буравомъ? Какой видъ имѣеть буравъ около рѣзущаго конца? Какого вида бывають ложечные буравы? Что называютъ ложечными перками? Чѣмъ отличаются спиральные буравы отъ ложечныхъ? Къ какому роду буравовъ слѣдуетъ отнести обыкновенный буравчикъ? Какой видъ имѣють центровыя перки, и какъ онѣ приводятся въ движеніе?

УДѢЛЪ
(ШІТ)

Г Л А В А IV.

Соединеніе частей деревяннаго предмета.

246. Вязка дерева. Соединеніе отдѣльныхъ частей деревяннаго предмета посредствомъ различнаго рода врубокъ называется вязкой дерева. Способъ вязки зависитъ отъ относительнаго положенія соединяемыхъ кусковъ дерева, отъ направленія и величины дѣйствующихъ усилій въ мѣстѣ соединенія и отъ формы соединяемыхъ кусковъ дерева.

Когда соединяють два горизонтальные бруса такимъ образомъ, что одинъ изъ нихъ составляетъ продолженіе другаго, тогда вязка называется *сращиваніемъ*. Способъ сращиванія выбирается сообразно съ направленіемъ и величиною дѣйствующихъ усилій въ мѣстѣ соединенія: если усилія дѣйствуютъ только вертикально и не въ состояніи произвести чувствительнаго прогиба, то употребляютъ *простой накладной замокъ А* (рис. 89); если же усилія дѣйствуютъ вертикально и могутъ произвести прогибъ, тогда употребляется *откосный прирубный замокъ В*; если кромѣ вертикальныхъ усилій дѣйствуютъ на замокъ еще боковыя, горизонтальныя усилія, то употребляется замокъ *накладной съ шипомъ* или *съ угломъ С и D*; если силы, дѣйствующія на замокъ, стремятся растягивать его, то употребляется *натяжной замокъ Е* или *сковородникъ F*.

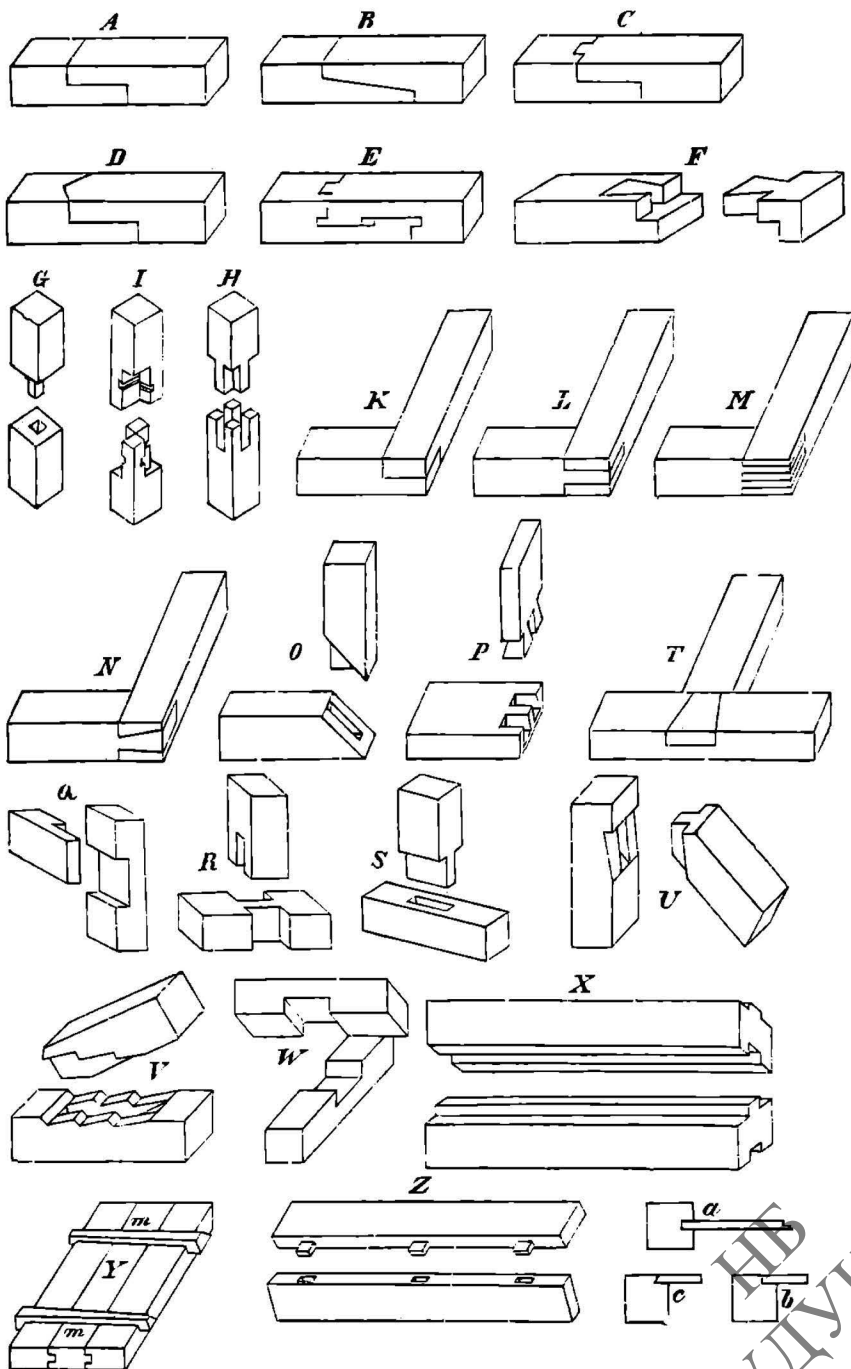
Когда брусья стоятъ вертикально и одинъ изъ нихъ составляетъ продолженіе другаго, тогда вязка называется *наращиваніемъ* и дѣлается *простымъ шипомъ G* или *крестообразнымъ шипомъ H*, если замокъ подвергается только вертикальнымъ и боковымъ усиліямъ; а если кромѣ этого онъ подвергается растягивающимъ усиліямъ, тогда къ крестообразному шипу присоединяются *клинья* (рис. 89 *I*), которые вбиваются въ желобки, показанные на чертежѣ, и которые препятствуютъ разъединенію брусьевъ, такъ какъ въ клиняхъ развиваются силы сопротивленія скальванію.

Когда призматическіе куски дерева сходятся концами подъ прямымъ угломъ, то употребляютъ слѣдующіе замки: *угловой накладной замокъ K* (рис. 89), *простой шиповой L*, *двойной шиповой замокъ M*, *замокъ въ простой сковородникъ N*, *замокъ въ усъ O*, *шипъ*

УДАНТ
(ШБТ)

на простой потемокъ *P*; последнее соединеніе употребляется при вязкѣ стѣнокъ ящиковъ.

Рис. 89.



УДУНТ
(ШЫТ)

Когда конецъ одного призматическаго деревяннаго стержня примыкаетъ къ другому такому же стержню подь прямымъ угломъ, тогда вязка дѣлается: *накладнымъ замкомъ Q* (рис. 89), *проушиннымъ замкомъ R*, *простымъ шиповымъ замкомъ S*, *лапой* или *скороднемъ T*.

Когда брусъ примыкаетъ концемъ къ другому брусу подь острымъ угломъ, тогда врубка дѣлается *стропильнымъ шиповымъ замкомъ U* или же *стропильнымъ шиповымъ замкомъ съ зубьями V*.

Когда брусья пересѣкаются, тогда употребляется *накладной замокъ W* (рис. 89) въ полъ дерева или въ четверть дерева; первый способъ врубки доставляетъ то удобство, что верхнія грани пересѣкающихся брусьевъ находятся въ одной плоскости; но при этомъ болѣе ослабляются брусья, чѣмъ при второмъ способѣ вязки.

Когда требуется соединить брусья такимъ образомъ, чтобы они, примыкая одинъ къ другому, образовали стѣнку, тогда употребляется *шпунтовый замокъ X* (рис. 89), при этомъ въ одномъ брусьѣ дѣлается желобокъ, а въ другомъ—соотвѣтствующее этому желобку *неро* или шипъ.

Когда требуется сдѣлать щитъ, т. е. соединить между собою доски такимъ образомъ, чтобы онѣ образовали стѣну или платформу, тогда вязка дѣлается *накладнымъ шпунтомъ Y*. Для этого пристрагиваютъ (сфуговываютъ) сначала доски такъ, чтобы онѣ плотно примыкали одна къ другой, а потомъ пропиливаютъ поперегъ досокъ желобки *т* съ поперечнымъ сѣченіемъ въ видѣ трапеціи, суживающіеся къ одному концу и широкими концами направленные въ противоположныя стороны; наконецъ въ эти желобки вгоняютъ *шпонки*, т. е. бруски такой же формы, какъ и желобки. Доски половъ соединяются между собою посредствомъ *вставныхъ шиповъ* (Рис. 89 *Z*); при этомъ въ узкихъ продольныхъ граняхъ досокъ (кромкахъ) дѣлаются углубленія (гнѣзда) круглыя или четырехугольныя и заготовляются вставные шипы, т. е. дощечки такихъ размѣровъ въ поперечномъ сѣченіи, какъ гнѣзда, но вдвое длиннѣе глубины гнѣзда. Доски, назначенныя для соединенія, сначала сфуговываютъ (223), а потомъ, вставивъ шипы, соединяютъ ихъ.

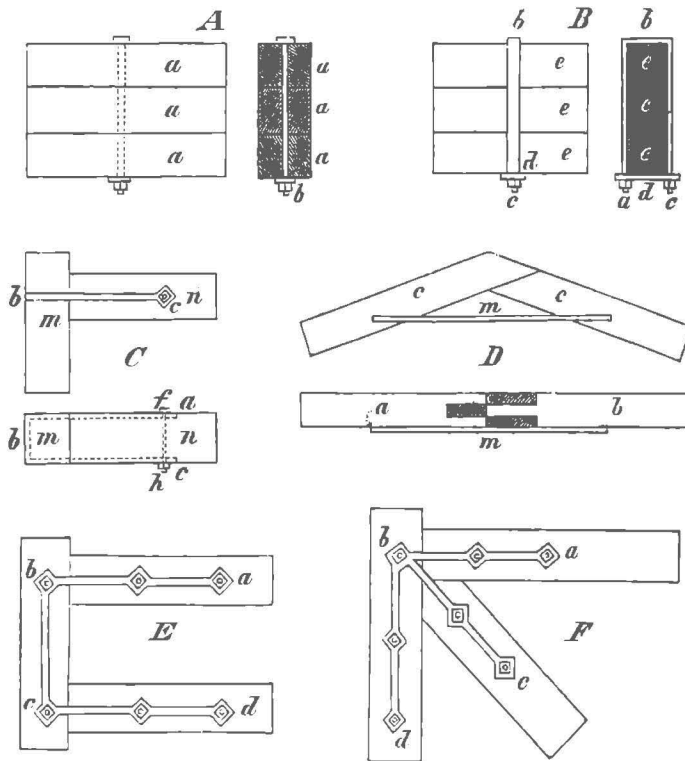
Соединеніе досокъ съ брусьями производится либо *пазомъ а* (рис. 89), либо *прямою четвертью b*, либо *косюю четвертью с*.

Кромѣ исчисленныхъ, есть еще множество способовъ вязки, которыхъ описаніе можно найти въ подробныхъ курсахъ строительнаго и столярнаго искусствъ.

247. Металлическія связи. Когда хотятъ укрѣпить соединеніе, сдѣланное однимъ изъ описанныхъ способовъ вязки, или, не дѣлая врубокъ, соединить тонкіе куски дерева, тогда употребляютъ металлическія связи: гвозди, винты, болты, хомуты, обоймы и скобы.

Гвоздь и *винтъ* или *шурупъ* слишкомъ хорошо извѣстны каждому, а потому остается только замѣтить, что гвоздь держится трениемъ, а винтъ сопротивленіемъ скалыванію.

Рис. 90.



Болтомъ называютъ длинный стержень цилиндрической или призматической формы; на одномъ концѣ этого стержня находится головка четырехгранная или шестигранная, а на другомъ концѣ короткій винтъ. Для скрѣпленія (рис. 90 А) болтъ пропускаютъ черезъ отверстія въ соединяемыхъ кускахъ дерева *a* и на конецъ

съ винтомъ надѣвають кольцообразную пластинку (*подгаешникъ*), а потомъ навинчиваютъ гайку *b*. Подгаешникъ служитъ для того, чтобы гайка *b* при завинчиваніи не врѣзывалась глубоко въ дерево. Болты не употребляются въ томъ случаѣ, когда отверстіе для пропуска болта слишкомъ ослабитъ соединяемые куски дерева, или когда соединенныя части должны быть въ водѣ или въ сыромъ воздухѣ; потому что въ послѣднемъ случаѣ болтъ ржавѣетъ и сырость, проникая во внутрь черезъ отверстіе для болта, разрушаетъ дерево. Въ этихъ случаяхъ болтъ замѣняется хомутомъ.

Хомутъ (Рис. 90 *B*) состоитъ изъ согнутой металлической полосы *a b c* съ винтами на концахъ и *накладки*, т. е. металлической пластинки *d*, которая своими двумя отверстіями надѣвается на концы *a* и *c*. Соединяемые куски дерева *e* обхватываются хомутомъ, который стягивается при помощи гаекъ, навинчиваемыхъ на концы *a* и *c*.

Когда брусья сходятся подъ угломъ, то для скрѣпленія употребляются *обоймы*. *Обойма* состоитъ изъ согнутой полосы *a b c* (Рис. 90 *C*), на концахъ которой *a* и *c* находятся отверстія. Эта полоса врѣзывается въ соединяемые куски дерева *m* и *n* на столько, что ея верхняя грань приходится наравнѣ съ поверхностями соединяемыхъ кусковъ дерева; кромѣ того, полоса удерживается въ надлежащемъ положеніи болтомъ *f h*, который проходитъ чрезъ отверстія, сдѣланныя въ концахъ полосы *a b c*.

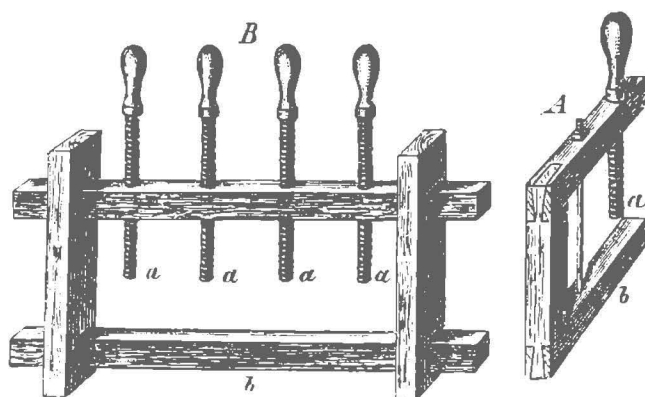
Скобы бываютъ двухъ видовъ: на рис. 90 *D* представлена скоба, имѣющая видъ полосы *m* съ загнутыми подъ прямымъ угломъ и заершенными концами *a* и *b*, которыми она вбивается въ соединяемые куски *c* дерева. На рис. 90 *E* и *F* представлены скобы, состоящія изъ двухъ отдѣльныхъ симметрично располагаемыхъ частей, изъ которыхъ одна *a b c d* видна на чертежѣ; эти части соединены между собою болтами, проходящими черезъ отверстія въ скобахъ и соединяемыхъ брусьяхъ.

248. Склеиваніе. Для склеиванія деревянныхъ кусковъ употребляется шубный и рыбій клей. *Шубный клей* получается продолжительнымъ вывариваніемъ въ водѣ обрѣзковъ кожъ, костей, кишекъ и т. п. Послѣ выварки получается слизистая жидкость, которая по охлажденіи превращается въ студенистую массу, а послѣ просушки дѣлается хрупкою и твердою, какъ кость. Шубный клей въ продажѣ встрѣчается въ видѣ тонкихъ пластинокъ. Хорошій

сортъ шубнаго клея прозраченъ, глянцевитъ, хрупокъ и не распускается въ холодной водѣ, а только разбухаетъ въ ней. Для того, чтобы приготовить клей для употребленія, его размачиваютъ сначала въ холодной водѣ до тѣхъ поръ, пока онъ совершенно не разбухнетъ, а потомъ нагрѣваютъ эту воду, причемъ клей распускается въ водѣ. Отъ долгаго кипяченія клей портится. Если склеиваемые куски дерева будутъ подвергаться сырости, то къ клею примѣшиваютъ около 10% прокипяченаго льнянаго масла и не очень долго кипятятъ эту смѣсь. Чтобы клею придать большую прочность, къ нему примѣшиваютъ мѣла, или цинковыхъ бѣлилъ; такой клей употребляется даже для склеиванія металловъ.

Рыбій клей получается продолжительнымъ вывариваніемъ плавательныхъ пузырей рыбъ (осетровъ, бѣлугъ и др.). Рыбій клей

Рис. 91.



гораздо крѣпче и чище шубнаго и кромѣ того почти не измѣняется отъ дѣйствія сырости.

Чтобы склеить куски дерева, ихъ слегка нагрѣваютъ, намазываютъ тонкимъ слоемъ клея, складываютъ надлежащимъ образомъ, сжимаютъ и наконецъ засушиваютъ. Склеиваемые куски дерева должны плотно прилегать другъ къ другу тѣми поверхностями, между которыми долженъ находиться слой клея; по этому эти поверхности должны быть не только тщательно отдѣланы, но кромѣ того сильно прижаты другъ къ другу во время засушиванія клеваго слоя. Для того, чтобы сжимать склеиваемые куски дерева, служатъ *струбцинки* (Рис. 91), которыя бываютъ *одиночныя А* съ однимъ винтомъ и *разборныя* или *хомуты В* съ нѣсколькими вин-

тами. Последнія употребляются при склеиваніи большихъ поверхностей. Сжимаемая струбциною часть предмета помѣщается между винтами *a* и брускомъ *b*.

В о п р о с ы .

Что называется вязкою дерева? Отъ чего зависитъ способъ вязки? Какъ называется вязка, когда одинъ брусъ составляетъ продолженіе другого? Въ какихъ случаяхъ употребляются для сращиванія простой накладной замокъ, откосный прирубный замокъ, накладной съ шипомъ, натяжной замокъ и сковородникъ? При какихъ условіяхъ наращиваніе дѣлается простымъ шипомъ и крестообразнымъ шипомъ съ клиньями? Какіе способы вязки служатъ для соединенія кусковъ дерева, сходящихся концами подъ прямымъ угломъ? Какъ соединяются куски дерева, преыкающіе другъ къ другу подъ прямымъ и подъ какимъ угодно угломъ? Какъ соединяются пересѣкающіеся бруски? Какъ дѣлается вязка, когда желаютъ изъ брусевъ образовать стѣну, или изъ досокъ щитъ? Какъ соединяются доски половъ? Какъ соединяются доски съ брусьями?—Когда употребляются металлическія связи? Когда употребляютъ хомутъ вмѣсто болта? Зачѣмъ служитъ подгаешникъ? Когда употребляютъ для соединенія обоймы? Какіе главные виды скобъ?—Чѣмъ склеиваютъ деревянные куски? изъ чего и какъ добывается шубный клей? Въ какомъ видѣ шубный клей является въ продажѣ? Какіе признаки хорошаго сорта шубнаго клея? Какъ готовятъ шубный клей для склеиванія? Что примѣшиваютъ къ шубному клею, когда желаютъ придать ему прочность и предохранить его отъ размягченія во влажномъ воздухѣ? Какъ и изъ чего добывается рыбій клей? Сравните его свойства со свойствами шубнаго клея? Какъ должны быть приготовлены склеиваемыя поверхности? Чѣмъ сжимаютъ склеиваемые куски дерева?

Г Л А В А V .

Окончательная отдѣлка деревянныхъ поверхностей.

248. Оклейка фанерами. Для украшенія поверхность деревяннаго предмета, сдѣланнаго изъ дешеваго сорта дерева (сосны, ольхи, липы и др.), оклеиваютъ фанерками, т. е. тоненькими пластинками цѣннаго дерева (орѣха, краснаго дерева, ясени и др.). Фанерки бываютъ отъ 0,5 до 1 миллиметра толщиною. Передъ оклейкой фанерками плоскости, дѣлаютъ ее шероховатою при помощи цынубеля (226), потомъ, намазавъ плоскость горячимъ клеемъ, накладываютъ на нее нагрѣтую фанерку, которую прикрѣп-

ляютъ по угламъ шпильками и прижимаютъ къ плоскости посредствомъ струбцинокъ и нагрѣтой *сулагы*, т. е. доски, которая кладется на фанерку и прижимается къ ней струбцинками. Когда клей и сулага совершенно остынутъ, тогда отвертываютъ струбцинки, снимаютъ сулагу и узнаютъ, вездѣ ли фанерка пристала къ плоскости; для этого слегка постукиваютъ по фанеркѣ чѣмънибудь твердымъ и если при этомъ замѣчаютъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ глухой звукъ, то, значить, въ этихъ мѣстахъ фанерка не пристала. Намочивъ въ такомъ мѣстѣ фанерку горячею водою, трутъ ее нагрѣтымъ молоткомъ, или прижимаютъ снова сильно нагрѣтою сулагою, и, такимъ образомъ, приклеиваютъ ее въ этомъ мѣстѣ къ плоскости. Оклейка фанерками карнизовъ производится такъ же, какъ оклейка плоскости, съ тою только разницею, что вмѣсто плоской сулагы употребляется сулага, которой поверхность, соприкасающаяся съ фанеркой, имѣетъ видъ нижней стороны колодки калевки, которою протрагивали оклеиваемый карнизъ.

Вообще говоря, поверхность сулагы, соприкасающаяся съ фанеркою, всегда имѣетъ видъ, соотвѣтствующій виду оклеиваемой поверхности.

Иногда оклеиваютъ поверхность предмета разноцвѣтными фанерками въ узоръ; для этого въ одной изъ фанерокъ дѣлаютъ вырѣзы и закладываютъ ихъ кусками, выпиленными изъ фанерки другого цвѣта и имѣющими совершенно такую же форму, какъ вырѣзы, сдѣланные въ первой фанеркѣ. Чтобы получать куски одной фанерки, плотно вкладывающіеся въ соотвѣтствующіе вырѣзы другой, складываютъ разноцвѣтныя фанерки вмѣстѣ и выпиливаютъ лобзикомъ (210) сразу отверстіе въ одной изъ нихъ и кусокъ изъ другой.

250. Соскабливаніе. Если поверхность, обработанную настрогомъ или рашпилемъ, требуется приготовить подъ лакъ или краску, то ее скоблятъ тонкой стальной пластинкой (*циклей*). Цикля большею частію имѣетъ видъ прямоугольной пластинки, которой узкія длинныя грани затачиваются перпендикулярно къ широкимъ гранямъ, и затѣмъ длинныя ребра стальнымъ брускомъ (*ворониломъ*) отгибаются въ стороны. Иногда цикли дѣлаются въ деревянной оправѣ. При употребленіи циклю берутъ правою рукою, или обѣими руками и прикладываютъ ее къ обрабатываемой поверхности однимъ изъ отогнутыхъ реберъ такъ, чтобы оно не было перпен-

дикулярно къ направленію волоконъ, а затѣмъ, наклонивъ циклю въ сторону движенія, сообщаютъ ей прямолинейное поступательное движеніе вдоль волоконъ. Весьма полезно передъ оскабливаніемъ обработать поверхность цыгубелемъ, потому что соскабливаніе послѣ этого идетъ гораздо успѣшнѣе.

251. Шлифованіе. Поверхность, обработанную циклей, прежде чѣмъ покрывать лакомъ шлифуетъ большею частью пемзой, песочной или стеклянной бумажкой, рѣже—рыбьей шкуркой или хвощемъ.

Пемза употребляется для шлифованія или въ видѣ куска, или же въ порошкообразномъ состояніи. Чтобы получить куски пемзы для шлифованія, распиливаютъ большой кусокъ пемзы старой пилой на двѣ части и потомъ поверхностями разрѣза, смазанными слегка масломъ, трутъ полученные куски другъ о друга до тѣхъ поръ, пока не получаютъ совершенно гладкихъ поверхностей. Шлифуемую поверхность смазываютъ масломъ, или же, если не хотятъ, чтобы цвѣтъ дерева измѣнился,—саломъ и трутъ, умѣренно надавливая, гладкой стороною куска пемзы, сообщая ему при этомъ кругообразное движеніе. Иногда шлифуемую поверхность вмѣсто масла смазываютъ водой.

Для *напудриванія*, или шлифованія пемзовымъ порошкомъ, завертываютъ его въ вѣтошку, черезъ которую проходитъ пемзовый порошокъ и садится въ видѣ пыли на поверхность шлифуемаго предмета; этотъ порошокъ растирается по поверхности предмета упомянутою вѣтошкою, нижняя поверхность которой смазывается льнянымъ или деревяннымъ масломъ. Вѣтошку съ пемзовымъ порошкомъ двигаютъ при шлифованіи по кругамъ. Масло или сало, оставшееся на поверхности дерева послѣ шлифованія, счищаютъ деревянными опилками, мѣломъ, или мелко растертымъ кирпичемъ.

Рыбья шкурка получается отъ рыбы, называемой морской собакой, засушивается и въ этомъ видѣ употребляется для шлифованія. Поверхность рыбьей шкурки покрыта мельчайшими твердыми бугорочками.

Въ настоящее время рыбья шкурка совершенно не употребляется для шлифованія, потому что ее вполне замѣняетъ приготовляемая самими столярами стеклянная или песочная бумажка, которая дешевле и которой поверхность однообразнѣе поверхности рыбьей шкурки.

УДѢЛЪ
(ШЪТ)

Хвоощъ есть растеніе, имѣющее полый, колѣнчатый стебель, какъ у тростника. Хвоощъ въ засушенномъ состояніи содержитъ отъ 7% до 12% кремнеземистыхъ веществъ, и поэтому обладаетъ въ этомъ состояніи твердостью, необходимою для шлифованія дерева. При шлифованіи нѣсколько стебельковъ высушеннаго хвооща укладываютъ параллельно одинъ другому и, прижавъ ихъ пальцами къ поверхности дерева, трутъ ее, двигая хвоощинки поперекъ волоконъ. Хвоощемъ, рыбьей шкуркой и стеклянной бумажкой шлифуютъ безъ масла.

252. Окраска веществами, растворенными въ водѣ. Дерево окрашиваютъ веществами, растворенными въ водѣ, для того, чтобы придать его поверхности красивый видъ или же сдѣлать ее похожею на поверхность какого либо иноземнаго дерева. Передъ окраской поверхность дерева обрабатывается только циклей, а шлифуется уже послѣ окраски; если бы окраска слѣдовала за шлифованіемъ, то нѣкоторыя выдававшіяся волокна дерева, будучи только прижаты, но не стерты во время шлифованія, при окраскѣ разбухли бы, а послѣ просушки уже не пришли бы въ прежнее положеніе, и такимъ образомъ поверхность была бы, какъ не шлифованная. Окраска производится различнымъ образомъ: окрашиваемое дерево намазываютъ краской, или погружаютъ въ нее, или варятъ въ ней. Не всякое дерево одинаково хорошо и прочно окрашивается одною и тою же краской: это зависитъ отъ сорта дерева, его плотности, строенія и состава клѣточного сока и пр. Поэтому трудно дать рецепты красокъ: въ каждомъ частномъ случаѣ должно составлять краску, сообразуясь съ обстоятельствами. Приведемъ, для примѣра, нѣсколько рецептовъ.

Для составленія черной краски берутъ 8 вѣсовыхъ частей порошка лазуреваго дерева и обливаютъ его 512 частями кипяченой воды, потомъ прибавляютъ одну часть желтаго хромоксилаго кали и смѣсь старательно взбалтываютъ нѣсколько разъ.

Для составленія красной краски кипятятъ въ водѣ 8 частей фернамбуковаго дерева, вывозимаго изъ Южной Америки и Вестъ-Индіи, съ одною частью квасцевъ. Окрашиваемую поверхность пропитываютъ растворомъ квасцевъ и потомъ уже намазываютъ красною краскою.

Если дерево, окрашенное описаннымъ способомъ въ красный

УДУНТ
(ШБТ)

цвѣтъ, погрузить въ слабый растворъ поташа, то оно окрасится въ фіолетовый цвѣтъ.

Чтобы получить оранжевую краску, прибавляютъ желтаго дерева при изготовленіи красной краски изъ ферпамбука.

Для окраски дерева въ коричневый цвѣтъ, мажутъ поверхность его полотняной тряпкой, смоченной крѣпкой водкой, и затѣмъ предметъ равномерно нагрѣваютъ надъ раскаленными углями или въ натопленной печи.

Для окраски въ желтый цвѣтъ поверхность дерева протравляютъ растворомъ квасцевъ, а затѣмъ окрашиваютъ отваромъ желтаго дерева.

253. Натираніе воскомъ дѣлается съ цѣлью придать поверхности дерева гляцевитый видъ; для этого сначала натираютъ поверхность дерева кускомъ воска или смѣсью воска съ терпентиннымъ масломъ, затѣмъ разравниваютъ и втираютъ щеткою воскъ въ поры дерева и послѣ этого, соскобливъ тупой циклей излишекъ, растираютъ оставшійся воскъ суконкою до тѣхъ поръ, пока не получится глянецъ.

254. Лакированіе и полированіе. Растворивъ, на примѣръ, одну вѣсовую часть шеллака въ 7 или 8 частяхъ виннаго спирта, получимъ одинъ изъ цѣлаго ряда лаковъ, служащихъ для покрыванія деревянныхъ поверхностей. Чтобы покрыть шлифованную поверхность дерева лакомъ, смачиваютъ имъ кусочекъ фланели, ватки или губки, потомъ завертываютъ его въ тряпочку и, капнувъ нѣсколько капель масла на ту часть тряпочки, которая будетъ соприкасаться съ лакируемымъ деревомъ, начинаютъ натирать поверхность дерева, сообщая тряпочкѣ круговое движеніе. Смачиваніе масломъ дѣлается для того, чтобы при натираніи тряпочка легко скользила. Положенный такимъ образомъ слой лака рѣдко бываетъ одинаковой толщины; для того, чтобы разровнять лакъ, натираютъ лакируемую поверхность разжиженнымъ лакомъ (политурою). Натираніе политурою называется *полированіемъ*, оно производится совершенно такъ же, какъ и лакированіе. На рѣзныя деревянные издѣлія лакъ намазывается кистью.

255. Покрываніе клеевыми красками. Красящія вещества (свинцовыя бѣлила, мѣль, желтый хромъ, охра, берлинская лазурь, ультрамаринъ, ярь и пр.) растираются вмѣстѣ съ водою на камнѣ, затѣмъ разбавляются растворомъ клея и такимъ образомъ получаютъ

клеевыя краски, которыя намазываются на поверхность дерева мягкой кистью. Передъ окраскою замазываютъ (шпаклюють) на окрашиваемой поверхности щели и ямочки тою замазкою, которую употребляютъ стекольщики. Давъ замазкѣ просохнуть, окрашиваемую поверхность загрунтовываютъ, т. е. покрываютъ ее жидкою мѣловою краскою; загрузка дѣлается для того, чтобы сгладить окрашиваемую поверхность и такимъ образомъ приготовить ее для принятія краски, которая по загрузкѣ ложится гораздо ровнѣе, чѣмъ по поверхности не загрунтованной. Каждый разъ, какъ обмакиваютъ кисть въ сосудъ съ краской, послѣднюю нужно размѣшивать тою же кистью. Клеевыя краски нужно употреблять теплыми, потому что въ холодной водѣ клей сгущается. Загрузка должна быть тѣмъ гуще, чѣмъ дерево пористѣе. Давъ загрузкѣ просохнуть, покрываютъ поверхность дерева краской не слишкомъ густой, потому что густая краска ложится неровно. Прокрасивъ поверхность разъ, даютъ краскѣ высохнуть и покрываютъ второй разъ и т. д. до тѣхъ поръ, пока не получится на поверхности слой краски достаточной толщины.

256. Покрываніе масляными красками. Красящія вещества (свинцовыя бѣлила, цинковыя бѣлила, желтый хромъ, охра, террдесіень, сурикъ, берлинская лазурь, индиго, ультрамаринъ, ярь и др.) растираютъ на камнѣ вмѣстѣ съ варенымъ льнянымъ масломъ и, такимъ образомъ, получаютъ масляныя краски. Льняное масло варится часа три или четыре вмѣстѣ съ глетомъ, при этомъ берется отъ 60 до 120 граммовъ глета на одинъ килограммъ масла. Отъ прибавленія глета краска получаетъ свойство скоро сохнуть. Послѣ растиранія на камнѣ краску разбавляютъ варенымъ льнянымъ масломъ. Передъ окраскою поверхность дерева шпаклюють (255) и затѣмъ загрунтовываютъ краскою (чаще всего свинцовыми бѣлилами), разведенною большимъ количествомъ варенаго льнянаго масла. Послѣ загрузки раза три покрываютъ поверхность дерева краской, при этомъ каждый новый слой краски кладется только на высохшій, уже положенный слой краски.

257. Покрываніе веществами, защищающими дерево отъ огня. Для защиты отъ огня покрываютъ поверхность дерева известковымъ молокомъ или толстымъ слоемъ (въ 4 мм.) смѣси изъ окалины, кирпича и клеевой воды съ большимъ количествомъ квасцевъ. Съ тою же цѣлью покрываютъ поверхность дерева растворомъ стекла въ водѣ. Чтобы приготовить этотъ растворъ, сыплотъ въ

кипящую воду самый мелкій стеклянный порошокъ до тѣхъ поръ, пока не получаютъ насыщенный растворъ. Стекло для раствора готовится сплавленіемъ чистаго кварцеваго песка съ поташемъ или содою. Во время приготовленія раствора, его тщательно размѣшиваютъ. Послѣ охлажденія, сливъ сверху растворъ стекла, намазываютъ его на поверхность дерева разъ пять или шесть.

258. Бронзировка. Бронзировкою называется покрываніе поверхности дерева металлическими порошками, имѣющими цвѣтъ бронзы. Чтобы придать поверхности дерева видъ античной бронзы, покрываютъ дерево сначала зеленой краской, а потомъ, когда она высохнетъ, кладутъ на нее слой маслянаго лака (125). Затѣмъ, смочивъ конецъ пальца въ масляномъ лакѣ, погружаютъ его въ металлическій порошокъ, который потомъ тѣмъ же пальцемъ намазываютъ на выдающіяся части бронзируемаго предмета. Чтобы придать поверхности дерева видъ обыкновенной бронзы, намазываютъ сначала предметъ смѣсью мѣла съ клеевою водою и, когда наложенный слой мѣла высохнетъ, стираютъ его хвощемъ или стеклянною бумагою и затѣмъ сухою жесткою кистью. Это намазываніе мѣломъ дѣлается только для того, чтобы выровнять поверхность дерева. Послѣ этого покрываютъ поверхность дерева растворомъ клея и, когда онъ высохнетъ, кладутъ на него другой слой густаго клея. Не давъ совершенно высохнуть этому второму слою клея, посыпаютъ его бронзовымъ порошкомъ, который втираютъ въ него волосною кистью. Весьма полезно къ клею прибавляютъ охру, желтый хромъ или смѣсь свинцовыхъ бѣлилъ съ сосновою сажею; послѣднюю примѣсь дѣлаютъ тогда, когда желаютъ придать поверхности видъ бѣлой бронзы. Если желаютъ бронзируемой поверхности придать блестящій видъ, то, покрывъ ее бронзовымъ порошкомъ по способу, сейчасъ описанному, трутъ поверхность дерева полированнымъ кускомъ агата.

250. Золоченіе и серебреніе. Подъ именемъ золоченія и серебренія разумѣютъ покрываніе поверхности дерева листочками золота или серебра. Такъ какъ золоченіе и серебреніе дѣлаются однимъ и тѣмъ же способомъ, то все, что будетъ сказано о золоченіи, будетъ относиться и къ серебренію.

Матовое золоченіе съ масляной подготовкой дѣлается слѣдующимъ образомъ: сначала покрываютъ раза три или четыре поверхность дерева масляной краской изъ свинцовыхъ бѣлилъ, потомъ

намазываютъ слоемъ густаго и скоро сохнущаго маслянаго лака съ охрой. Когда этотъ слой будетъ почти сухъ, накладываютъ на него листочки золота и прижимаютъ ихъ къ лаку мягкою кистью.

Для глянцеваго золоченія съ масляной подготовкой, покрываютъ поверхность разбавленной терпентиннымъ масломъ краской изъ свинцовыхъ бѣлилъ, охры и маслянаго лака и, когда этотъ слой краски просохнетъ, накладываютъ еще 10 или 12 слоевъ той же краски, не разбавленной терпентиннымъ масломъ, затѣмъ шлифуютъ поверхность пемзовымъ порошкомъ съ водой, потомъ покрываютъ спиртовымъ лакомъ и снова шлифуютъ хвощемъ. Послѣ этого кладутъ слой тягучаго и скоро сохнущаго маслянаго лака съ охрой и, когда этотъ слой будетъ почти сухъ, накладываютъ на него листочки золота и прижимаютъ къ нему мягкою кистью.

Для глянцеваго золоченія чаще всего употребляется клеевая подготовка, которая состоитъ въ томъ, что сначала покрываютъ поверхность дерева горячей клеевой водою, потомъ намазываютъ отъ 8 до 12 слоевъ клеевой краски изъ мѣла и, когда этотъ бѣлый покровъ просохнетъ, шлифуютъ поверхность его пемзой съ холодной водой. Послѣ этого мягкой кистью намазываютъ теплый полиментъ, состоящій, на примѣръ, изъ красной или бѣлой тонкой глины (болуса), мыла, воска, яичнаго бѣлка и клеевой воды и когда онъ высохнетъ, трутъ его новой сухой тряпкой, чтобы сдѣлать его гладкимъ. Передъ накладываніемъ листочковъ золота или серебра, слой полимента обрызгиваютъ холодной водой или виннымъ спиртомъ и потомъ, положивъ на него листочки золота или серебра, прижимаютъ ихъ къ полименту кистью; наконецъ, если нужно сдѣлать поверхность сильно блестящею, натираютъ ее полированнымъ кускомъ агата.

Вопросы.

Съ какою цѣлью оклеиваютъ фанерками? Какой толщины дѣлаются фанерки? Какъ готовятъ поверхность къ оклейкѣ ея фанеркою? Какъ производится оклеиваніе фанеркою? Какъ узнать, хорошо ли пристала фанерка къ оклеиваемой поверхности? Какъ приклеить къ поверхности фанерку въ тѣхъ мѣстахъ, въ которыхъ она отстала? Какой видъ имѣть сулага? Какъ готовятся фанерки для оклеиванія въ узоръ?—Для чего и какимъ орудіемъ производится соскабливаніе? Какой видъ имѣть цикля и какъ она затачивается? Какъ соскабливаютъ циклей? Какъ иногда готовятъ поверхность для обработки циклей?—Какія вещества употреб-

ляются для шлифованія дерева? Какъ готовятъ для шлифованія куски пемзы? Какъ производится шлифованіе кускомъ пемзы? Что такое напудриваніе, и какъ оно производится? чѣмъ счищаютъ масло или сало, оставшееся на поверхности послѣ шлифованія? Какая рыба шкурка употребляется для шлифованія, и чѣмъ она замѣняется въ настоящее время? Что такое хвощъ и какъ имъ производится шлифованіе?—Съ какою цѣлью окрашивается дерево веществами, растворенными въ водѣ? Какъ обрабатывается поверхность передъ окраской? Почему шлифованіе производится послѣ, а не передъ окраской? Какъ производится окраска? Отъ чего зависятъ рецепты краски, служащей для окрашиванія дерева въ одинъ опредѣленный цвѣтъ? Какъ, напримѣръ, составить черную, красную, фіолетовую, оранжевую, коричневую и желтую краски?—Съ какою цѣлью и какимъ образомъ производится натираніе воскомъ?—Какъ готовится лакъ? Какъ покрываютъ поверхность дерева лакомъ? Что называется полировкой, съ какою цѣлью и какъ оно производится?—Какія красящія вещества употребляются для составленія клеевыхъ красокъ? Какъ готовятъ клеевыя краски? Какъ готовятъ поверхность для окраски? Что такое грунтовка, и для чего она производится? При какой температурѣ употребляются клеевыя краски? Какой густоты должна быть клеевая краска?—Какъ готовятъ масляныя краски? Зачѣмъ и сколько прибавляется глета къ краскѣ? Какъ готовятъ поверхность для окрашиванія масляной краской?—Чѣмъ покрываютъ дерево для защиты его отъ огня? Какъ готовится растворъ стекла?—Какъ производится бронзировка, когда хотятъ придать поверхности предмета видъ античной бронзы? Какъ производится бронзировка по клеевой подготовкѣ? Какъ наводятъ глянецъ на бронзованную поверхность?—Какъ производится матовое золоченіе съ масляной подготовкой? Чѣмъ отличается способъ гляцевитаго золоченія по масляной подготовкѣ отъ способа матоваго золоченія по масляной же подготовкѣ? Какъ производится гляцевитое золоченіе по клеевой подготовкѣ?

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

БИБЛИОТЕКА
ДНЕПРОПЕТРОВСКОГО
МЕТАЛУРГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА
ИМ. СТАЛИНА

№

НБ
УДУНТ
(ШБТ)

Сканировала: Тарахова Н.А.

ИД
УДУНТ
(ШРТ)